LIBRARY
WEATHER BUREAU
No. 4588.
Class

OFFICE OF THE
Chief Signal Officer.
No. 4588
Shelf
Case

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE.

MÉTÉOROLOGIE GÉNÉRALE.

ΑΕΙΟ ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

ANNALES

DU

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE

DE FRANCE,

PUBLIÉES

PAR E. MASCART,

DIRECTEUR DU BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE.

ANNÉE 1879.

IV

MÉTÉOROLOGIE GÉNÉRALE.

QC
989
.F8
A56
année
1879
pt. 4

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

Quai des Augustins, 55.

1880

LIBRARY

N.O.A.A
U.S Dept of Commerce

THÉORIE

DE

LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE,

PAR M. MAURICE DE TASTES.

Un physicien familiarisé avec la méthode qui a amené de si grands résultats dans les sciences fondées sur l'observation et l'expérience se trouve encore aujourd'hui un peu dépaysé quand il veut aborder l'étude de la Météorologie. Malgré les progrès récents et incontestables de cette Physique du globe, on n'a pas pu jusqu'à présent réunir en corps de doctrine une foule de faits épars et de propositions partielles assez bien établies, et la théorie générale des grands mouvements de l'atmosphère reste encore à créer. Le nouvel adepte de cette science se perd au milieu d'un dédale de chiffres, de Tableaux de moyennes, de courbes figuratives et de théories partielles, vagues, incomplètes, parfois contradictoires, et peu encourageantes pour un débutant.

Si à l'heure présente, et malgré les pas immenses que les nouvelles études de Météorologie synoptique ont fait faire à cette science naissante, le physicien qui cherche à l'étudier sérieusement éprouve tant de difficultés et de mécomptes, on jugera sans peine quelle devait être la situation du météorologiste novice quand il compulsait, il y a vingt ans, les Traités de Physique alors en vogue. C'est par cette situation que nous avons passé lorsque, vers 1865, après avoir *enseigné* la Météorologie comme professeur sur la foi des Traités de Physique, nous avons voulu commencer à l'apprendre.

Dans les autres branches des sciences naturelles, on débute par l'observation; mais l'observation pure, simple, passive, conduirait rarement à la découverte des lois si l'expérience ne lui venait en aide : or, l'expérience n'est autre chose que l'observation faite dans des conditions particulières, que le physicien, le chimiste ou le physiologiste détermine d'après les idées que l'observation brute

lui a suggérées. Cette ressource manque au météorologiste, et les expériences de cabinet, faites dans des conditions si différentes de celles au milieu desquelles s'accomplissent les phénomènes grandioses de l'atmosphère, sont souvent de nature à l'égarer.

D'un autre côté, se borner à observer et à enregistrer purement et simplement les faits conduit sans doute à d'utiles résultats relatifs à la détermination des éléments d'un climat donné, mais ne peut que difficilement révéler ce qu'on appelle en Physique des *lois*. Tout au plus on arrive, par cette méthode passive, par cette Météorologie contemplative, à formuler quelques règles empiriques qui ne mènent pas à grand'chose. C'est ainsi qu'on est arrivé à rédiger ces instructions sur l'usage du baromètre local au point de vue de la prévision du temps et qui sont si souvent en défaut. C'est à cette même méthode qu'il faut rattacher ces indications que l'usage a consacrées et que l'on inscrit le long de la colonne mercurielle, *beau temps, variable, pluie*, etc., et qui depuis longtemps ont discrédité aux yeux du public cet admirable instrument, la pièce capitale de l'arsenal météorologique.

Lorsque Kepler a établi ses immortelles propositions, il ne s'est pas borné à accumuler des chiffres et à attendre que la vérité se dégageât toute seule de leur contemplation. Les durées des révolutions sont-elles proportionnelles aux distances moyennes des planètes au Soleil? Il consulte les chiffres, et les chiffres répondent négativement; il essaye une autre relation sans plus de succès, et c'est par un long tâtonnement de dix-sept années qu'il atteint son but. Pourquoi ne pas imiter cette méthode? En partant d'un certain nombre de faits bien constatés, tels que l'existence des vents réguliers, des alizés et des moussons, des courants océaniques, de la distribution des climats tempérés ou excessifs, de leur relation avec celle des continents et des mers, et de ce que nous savons sur l'hydrodynamique des fluides élastiques, pourquoi ne pas se lancer hardiment dans la voie des hypothèses et imaginer un système de circulation atmosphérique qui rende compte des faits connus? Le système une fois créé, voyons si les faits nouveaux que l'observation ultérieure nous révélera confirment l'hypothèse ou tendent à la modifier. Si les faits la condamnent, abandonnons-la et cherchons une autre théorie. Le seul danger de cette méthode, c'est de céder à une complaisance paternelle pour nos propres idées et de forcer les faits à se plier bon gré mal gré à notre doctrine; mais, en faisant bon marché de notre amour-propre d'auteur, il est facile de ne pas nous laisser entraîner sur cette pente dangereuse et antiscientifique.

Un autre point faible de cette méthode, c'est l'absence de renseignements précis sur les faits météorologiques qui s'accomplissent dans de vastes régions encore inexplorées, dont l'étendue diminue, il est vrai, peu à peu chaque jour, mais n'est encore que trop considérable. Créer de toutes pièces un système gé-

néral de circulation atmosphérique sur la surface du globe quand on ignore presque entièrement ce qui se passe dans le centre de l'Afrique, dans le centre de l'Amérique du Sud et de l'Australie, sur les deux calottes polaires, et que sur l'immense étendue des mers on n'a d'autre ressource que les journaux de bord des navires, lesquels ne constatent que la direction des vents inférieurs, paraît une œuvre d'une grande témérité et qui nécessairement présentera de vastes lacunes. Ce n'est pas une raison suffisante pour nous détourner de tenter l'entreprise : pour pénétrer les mystères d'un labyrinthe, mieux vaut se diriger d'après une idée préconçue, sauf à revenir sur ses pas (et ici la retraite est toujours possible) et à recommencer d'après un autre plan, que marcher à tâtons et se fier au hasard.

Une considération essentielle dans la création d'un pareil système, c'est la classification par ordre d'importance des faits déjà connus. Dégageons les grands traits météorologiques des faits accessoires qui peuvent les obscurcir. On a dit avec raison que, si Kepler avait observé les positions des planètes avec toute la précision des observations modernes, il n'aurait pas reconnu une ellipse dans la courbe formée de petites dentelures qu'elles décrivent sous l'influence très secondaire de leurs attractions mutuelles. Les recherches météorologiques ont débuté en général dans les pays de montagne, là où les vicissitudes atmosphériques sont plus accentuées que partout ailleurs, et excitent l'intérêt et la curiosité des esprits les plus inattentifs, mais où les circonstances locales sont prépondérantes et masquent les grands mouvements généraux de l'atmosphère. L'ascension et la descente des courants d'air le long des flancs escarpés des vallées profondes forment le trait dominant de la météorologie des montagnes; de là peut-être l'importance exagérée qu'on a souvent attribuée aux mouvements de l'air suivant la verticale, tandis que, dans l'ensemble des mouvements atmosphériques, ils sont négligeables devant les mouvements de translation parallèles à la surface du globe. Si nous représentons la Terre par un globe de 3^m de diamètre, la lieue sera représentée par $0^m,001$. Or, comme à une hauteur de 3 lieues l'air est à un degré de raréfaction égal à celui que produit une bonne machine pneumatique à pistons, l'épaisseur de l'atmosphère dans laquelle s'accomplissent les phénomènes météorologiques appréciables serait représentée par $0^m,003$, et, si nous remarquons que les cirrhus ne dépassent pas une hauteur de 8^{km}, c'est donc une épaisseur de $0^m,002$ seulement qui représentera celle de la partie de l'océan aérien dans laquelle on trouve la vapeur d'eau à l'état de fluide élastique, les brumes, les nuages et tout le cortège des météores qui sont l'objet de nos études.

Nous sommes donc conduits à ne considérer, dans une première esquisse des mouvements généraux de l'air, que les mouvements tangentiels à la surface du globe, et à négliger les mouvements suivant les normales, lesquels n'ont d'importance que pour la météorologie locale.

Cette *pellicule* aérienne enveloppe une surface hétérogène formée d'une part par

les mers, dont la chaleur spécifique est considérable, le pouvoir émissif et absorbant très faible, et d'autre part par les continents, dont la surface a une chaleur spécifique beaucoup moindre, un pouvoir émissif et absorbant plus ou moins énergique. D'un autre côté, l'air, étant très diathermane pour la chaleur lumineuse, absorbe une faible portion de la chaleur solaire et ne s'échauffe que par son contact avec la surface du globe, directement chauffée par le Soleil. Tout se passe donc comme si l'atmosphère était échauffée par les surfaces qu'elle recouvre, c'est-à-dire de bas en haut. Ne tenons pas compte, dans un premier aperçu, de l'inclinaison de l'axe de rotation du globe sur le plan de l'écliptique et de l'inégale répartition de la chaleur solaire qui en est la conséquence; nous y reviendrons plus tard. La zone tropicale reçoit un maximum de chaleur et la zone polaire un minimum, d'après la loi qui lie la quantité de chaleur reçue par une surface avec son inclinaison sur la direction des rayons de chaleur qu'elle reçoit. L'air est donc chaud et dilaté entre les tropiques, froid et condensé sur les calottes polaires. Ces deux airs peuvent être considérés comme deux gaz de densités différentes, qui, d'après la loi du mélange des gaz, tendent à se pénétrer mutuellement. Il en résulte donc un double mouvement de l'air froid vers l'air chaud et réciproquement. L'air froid du pôle, se réchauffant, devenant moins dense à mesure qu'il se rapproche de l'équateur, et l'air chaud de l'équateur, en se refroidissant à mesure qu'il se rapproche du pôle et devenant plus dense, doivent, dans les latitudes moyennes, atteindre à peu près la même densité et former des courants contraires non plus *superposés,* mais *juxtaposés.*

Mais ces mouvements d'échange entre l'air du pôle et l'air de l'équateur sont influencés par deux circonstances capitales. La première, c'est le mouvement de rotation diurne de la Terre, qui a pour effet, comme Halley l'a montré, d'infléchir vers l'Est les courants gazeux marchant de l'équateur au pôle et d'infléchir vers l'Ouest ceux qui vont du pôle à l'équateur. En second lieu, on ne saurait admettre raisonnablement un échange régulier d'air entre le pôle, qui est un point mathématique, et l'immense région intertropicale : de là la nécessité d'admettre que les courants équatoriaux s'arrêtent avant de dépasser une certaine latitude, s'infléchissent vers l'Est, puis vers le Sud, et se confondent avec les courants polaires, qui deviennent alors les courants de retour des premiers. Si la Terre était une surface homogène, il n'y aurait aucune raison pour que les courants équatoriaux et polaires s'établissent suivant un méridien plutôt qu'un autre; ces courants directs et de retour se mêleraient, s'entre-croiseraient dans une extrême confusion, comme nous voyons, dans un liquide chauffé par le bas, les filets ascendants et les filets descendants s'entre-croiser dans toute la masse sans aucun ordre apparent. Mais la nature particulière des surfaces terrestres que ces courants effleurent détermine, comme nous allons le voir, des lignes d'élection que les courants directs et les courants de retour vont être forcés de suivre, ce qui va établir dans

cette circulation atmosphérique, que nous jugions devoir être si confuse, un certain ordre et une apparence de régularité.

C'est ici le lieu de faire intervenir l'influence de la distribution des terres et des mers à la surface du globe. Sans nous arrêter à rechercher pourquoi le mouvement de transport des eaux équatoriales dans les grands océans a lieu de l'Est à l'Ouest, en sens inverse du mouvement de rotation du globe, acceptons-le comme un fait indéniable et suivons les conséquences qui en découlent. Dans l'océan Atlantique, ce courant se bifurque en deux branches inégales sur le vaste éperon formé par le cap Saint-Roch; la branche principale longe les Guyanes, elle s'enfonce dans la mer des Antilles et est arrêtée par la barrière que lui oppose l'Amérique centrale, qui joue un rôle si important dans l'économie générale des climats. Pour le dire en passant, sans elle le climat de l'Europe serait peut-être celui du Labrador et de la baie d'Hudson. Forcée de contourner le golfe du Mexique et d'en sortir par les passes étroites du canal de Bahama, cette immense masse liquide, échauffée par les feux des tropiques, a acquis une force d'impulsion suffisante pour traverser l'Atlantique en se dirigeant vers les côtes d'Europe. Une partie de ce courant pénètre entre le Groënland et les côtes de Norvège, jusque dans la mer Glaciale d'Europe, dont elle adoucit la température. Une autre portion se sépare de la première vers le 22^{e} degré de longitude Ouest et par le 45^{e} degré de latitude Nord, se dirige vers le cap Finisterre d'Espagne, où elle se divise elle-même en deux branches : l'une qui longe les côtes d'Espagne et, après avoir envoyé une faible dérivation vers le détroit de Gibraltar, suit la côte du Maroc et va rejoindre son point de départ; l'autre suit les côtes de Cantabrie, contourne le golfe de Gascogne et, sous le nom de *courant de Rennel,* passe au large de la pointe de Bretagne, côtoie l'Irlande et va rejoindre la grande branche qui longe les côtes de Norvège.

L'eau possédant la plus forte chaleur spécifique connue, étant de tous les corps le plus difficile à échauffer, mais aussi le plus difficile à refroidir, ce fleuve aux rives liquides si connu sous le nom de *gulf-stream* a encore conservé dans les hautes latitudes une partie de la chaleur qu'il a emmagasinée dans son long trajet à travers les régions équatoriales. L'air qui repose sur ces eaux tièdes est maintenu par leur contact à une température plus élevée que celle des couches voisines; il constitue une longue traînée de gaz chaud et dilaté qui favorise le mouvement de translation de l'air équatorial vers la région polaire et lui sert en quelque sorte d'*amorce*. Sans doute la théorie d'Halley, fondée sur la différence de vitesse de rotation de l'air aux différentes latitudes, suffirait pour expliquer la marche de l'air dans les latitudes moyennes, du Sud-Ouest au Nord-Est pour l'air marchant de l'équateur au pôle et du Nord-Est au Sud-Ouest pour l'air qui revient du pôle à l'équateur; mais, comme on ne peut admettre que ce double mouvement ait lieu partout à la fois sur tout un hémisphère, et qu'il doit être

nécessairement localisé, on est conduit à reconnaître que le gulf-stream marin détermine la formation d'un véritable gulf-stream aérien. Or, celui-ci n'étant pas arrêté, comme son congénère liquide, par la barrière des continents, après avoir abordé nos côtes occidentales, continue sa marche vers l'Est à travers le nord de l'Europe, où il condense sous forme de pluie ou de neige les vapeurs dont il est saturé et qui sont comme son certificat d'origine, entretient l'abondance des eaux dans les innombrables lacs de la Suède, de la Finlande et de la Russie septentrionale, et amorce à son tour les courants de retour des régions polaires vers l'équateur; il revient vers le Sud, à travers l'Europe orientale, sous forme de vent sec et froid, qui imprime à ces régions leurs caractères météorologiques dominants. A mesure qu'il se rapproche de l'équateur, il se réchauffe, s'écarte de plus en plus de son point de saturation, et, devenu franchement Nord-Est dans l'Afrique tropicale, en vertu de la théorie d'Halley, il contribue dans une large part à la stérilité des déserts qu'il traverse. Il reparaît enfin sur la côte occidentale de l'Afrique et complète ainsi un vaste circuit, une sorte de fleuve aérien qui circonscrit une zone d'air relativement calme, qu'on peut à la rigueur assimiler à la mer *de Sargasse* du circuit marin de l'Atlantique.

Dans ce courant circulaire, où l'air est en mouvement plus ou moins rapide dans le sens de la rotation des aiguilles d'une montre, la pression exercée sur la surface terrestre, et dont le baromètre donne la mesure, est d'autant plus faible que l'air est en mouvement plus rapide. *En général,* on peut affirmer que ce n'est pas parce que le baromètre baisse que l'air est en mouvement, mais, au contraire, que c'est parce que l'air est en mouvement que le baromètre baisse. Dans cette zone centrale, l'air est ordinairement calme ou animé de mouvements variables occasionnés par des causes locales, la pression élevée et le temps brumeux ou serein. La réalité de cet état de choses est confirmée par l'examen des isobares, qui, dans la zone des hautes pressions, forment des courbes concentriques qui s'échelonnent par degrés décroissants du centre vers la circonférence. Dans le fleuve aérien qui l'entoure, les pressions sont faibles, mais les isobares présentent une grande irrégularité et affectent des formes dont nous allons tâcher de nous rendre compte.

Dans un courant aérien qui circule entre des rives formées d'un air relativement calme et d'une extrême mobilité, qui d'ailleurs parcourt d'immenses espaces sur une surface sphérique, on ne saurait s'attendre à trouver les mouvements rectilignes qu'affectent les filets liquides de l'eau d'un canal coulant entre des rives solides. Un courant aérien qui suit presque exactement la direction du gulf-stream, qui s'infléchit vers l'Est, puis vers le Sud, décrit une vaste courbe entre deux rives dont l'une, celle qui forme sa rive gauche, est concave, l'autre, qui forme sa rive droite, est convexe; le frottement des filets gazeux contre la rive concave doit déterminer la formation de tourbillons analogues à ceux que

nous observons dans les eaux courantes quand la forme des terrains les force à décrire une courbe. Il se forme sur la rive gauche, qui est la rive concave et où le courant acquiert la plus grande vitesse, des dépressions en forme d'entonnoir dans lesquelles l'eau tourne avec rapidité dans le sens qu'affecterait une roue horizontale assujettie à rouler sur cette rive dans la direction du courant. Si le fleuve décrit un vaste circuit et qu'il marche dans le sens des aiguilles d'une montre, ou, si l'on veut, de l'Ouest à l'Est en passant par le Nord, le mouvement de rotation de la roue horizontale qui nous sert de terme de comparaison sera précisément inverse, c'est-à-dire en sens contraire de celui des aiguilles d'une horloge. Il devra donc se former dans notre fleuve aérien des mouvements tournants dans le sens indiqué, de véritables entonnoirs dans lesquels la force centrifuge résultant du mouvement de rotation autour d'un axe vertical amène une dilatation de l'air vers le centre et par suite une baisse du baromètre. Les hauteurs barométriques observées sur la vaste étendue de pays occupée par un de ces météores seront d'autant moins faibles qu'on s'éloignera davantage du centre, et, par suite, les isobares s'échelonneront par degrés décroissants de la circonférence vers le centre, non pas en cercles concentriques, mais suivant une sorte de spirale d'Archimède.

De même que dans les rivières les tourbillons, même dans les conditions que nous venons d'indiquer, ne se manifestent pas toujours, et que leur étendue et leur vitesse de rotation varient avec la hauteur des eaux et la violence du courant, de même dans notre fleuve aérien, dont la largeur, la profondeur, la force d'impulsion varient entre des limites étendues, ces vastes mouvements tournants ne se produisent pas continuellement et sont souvent séparés par de longues périodes de calme relatif. Le courant aérien offre dans ces conditions une succession de lentes ondulations comparables aux longues houles qui se propagent dans les grands océans par les temps même les plus calmes; l'existence de ces ondulations aériennes nous est signalée par les lentes oscillations du baromètre, qui s'élève au passage de l'onde condensée et baisse au passage de l'onde dilatée qui lui succède. Cet état de calme relatif est même le cas le plus général, et si le courant atmosphérique était formé d'une succession de mouvements tournants, dans lesquels le vent affecte successivement toutes les directions, on s'expliquerait difficilement la persistance des vents d'entre Ouest et Sud-Ouest qu'on rencontre dans les moyennes latitudes entre l'Amérique et l'Europe.

Toutes les vicissitudes de nos climats dépendent des oscillations que cette zone des calmes et le fleuve aérien qui l'entoure exécutent autour d'une position moyenne, et c'est sur l'observation attentive de ces fluctuations que repose la solution de ce grand problème de la prévision du temps, qui fut toujours l'objectif principal des efforts des météorologistes.

Le bassin du Pacifique boréal nous offre la reproduction des mêmes phéno-

mènes, mais que son immense étendue et la disposition des continents qui le limitent rendent plus difficiles à constater. Le courant équatorial marin s'y divise en deux branches parallèles, l'une située au nord, l'autre au sud de l'équateur, dirigées toutes deux de l'Est à l'Ouest et séparées par une sorte de remous ou de contre-courant dans lequel la marche paraît inverse. Si nous suivons la branche septentrionale, nous la voyons se porter sur le groupe des Philippines, où elle se divise en deux courants secondaires, l'un qui pénètre dans l'archipel de la Sonde, l'autre qui remonte brusquement vers le Nord, dans l'espace resserré compris entre Formose et le petit groupe des îles de Meïako-Sima; celui-ci, qui présente avec le gulf-stream de si frappantes analogies, longe les côtes du Japon sous le nom de *kuro-siwo* ou courant noir, à cause de la couleur foncée de ses eaux, s'infléchit vers l'Est, suit la courbe formée par les Kouriles, les Aléoutiennes et la presqu'île d'Alaska, côtoie l'Orégon et la Californie, et, rejoignant la branche Nord de l'équatorial, complète un circuit analogue à celui de l'Atlantique, bien que moins nettement accusé. Les dimensions restreintes du kuro-siwo par rapport à l'énorme étendue du Pacifique, la configuration des côtes asiatique et américaine qui arrêtent sa marche vers le Nord et lui laissent à peine diriger une faible dérivation vers les bas-fonds du détroit de Behring, ne lui permettent pas de jouer, comme agent de transport de la chaleur équatoriale, le rôle prépondérant de son congénère européen. Le courant aérien dont il détermine la marche, comme le gulf-stream détermine celle du circuit aérien de l'Atlantique, ne s'élève pas à d'aussi hautes latitudes que celui qui atteint la Norvège et la Laponie; il traverse la faible barrière que lui offre la chaîne septentrionale des montagnes Rocheuses et alimente de ses vapeurs condensées les grands amas d'eau douce de l'Amérique du Nord, redescend à travers la grande vallée du Mississipi vers le golfe du Mexique, où il produit ces *norte* si connus des marins, et, reparaissant sur le Pacifique sous le nom d'*alizé*, complète un circuit plus vaste, mais moins bien dessiné que celui de l'Atlantique.

Remarquons en passant que la branche descendante du circuit du Pacifique et la branche montante du circuit atlantique sont assez voisines et animées de vitesses contraires. Elles sont exposées, dans leurs fluctuations respectives, à se mettre en contact et à réaliser les circonstances favorables à la formation des redoutables cyclones qui hantent les parages des Antilles, de la Floride, de la Géorgie, de l'Alabama, des deux Carolines et de la Virginie. Le sens invariable du mouvement gyratoire de ces météores est justement celui qui résulterait du couple de rotation produit par deux courants juxtaposés et animés de vitesses de signes contraires, ce qui justifie l'hypothèse que nous avons admise pour l'explication des mouvements gyratoires.

Il nous reste, pour compléter cette esquisse des mouvements de l'atmosphère dans notre hémisphère, à parler d'une vaste région continentale qui demeure à

peu près complètement en dehors de ces deux circuits : c'est l'Asie presque entière, qui, par sa configuration et sa situation géographique, est soumise à un régime météorologique tout spécial. Traversée de l'Ouest à l'Est par les reliefs montagneux les plus accentués du globe, du renflement énorme du Pamir et de l'Indou-Kouch aux plateaux élevés de la Mongolie, elle nous offre, au sud aussi bien qu'au nord de cette barrière, des conditions météorologiques qu'on ne retrouve dans presque aucune autre région du globe : au sud le régime des moussons, dont la théorie est assez connue; au nord le type le plus achevé du climat excessif, presque entièrement soustrait à l'action modératrice des vents marins et où l'on compte tant de jours d'une entière sérénité. Sur ce vaste continent règnent des pressions élevées et des calmes prolongés, si favorables, suivant la saison, aux chaleurs torrides ou aux froids d'une rigueur proverbiale.

Enfin l'espace compris autour du pôle, entre le nord de la Sibérie et les bords septentrionaux des deux circuits aériens que nous venons de décrire, forme une région à part, où l'air, reposant sur des glaces éternelles, n'est animé d'aucun mouvement de sens constant ou périodique, quelque violentes qu'y puissent être certaines perturbations atmosphériques locales. Son pourtour, assez bien dessiné par l'isotherme de 0°, forme comme une sorte de banquise aérienne incessamment entamée et disloquée par les assauts que lui livrent les ondes agitées des deux grands courants atmosphériques qui la côtoient.

Les mêmes considérations vont nous permettre de nous représenter la circulation atmosphérique dans l'hémisphère austral. La branche méridionale du courant équatorial atlantique, qui longe les côtes de l'Amérique du Sud, est loin d'avoir l'ampleur de la branche septentrionale. Après avoir longé la côte du Brésil, elle se bifurque vers le tropique du Capricorne en deux courants secondaires, dont l'un suit les côtes de l'Amérique du Sud jusqu'aux îles Falkland, où il rebrousse chemin devant les courants polaires. L'autre courant traverse l'Atlantique vers le Sud-Est, passe entre Tristan d'Acunha et l'île de Gough, se dirige à l'Est vers le cap de Bonne-Espérance, remonte au Nord le long des côtes d'Afrique (1) et revient rejoindre vers le golfe de Guinée (2) le courant équatorial; il a accompli ainsi un circuit qui présente avec le circuit de l'Atlantique boréal une remarquable analogie. Comme celui-ci, il enserre une vaste étendue de mer sans courant appréciable, dont Sainte-Hélène occupe à peu près le centre. Il détermine, comme son congénère boréal, un vaste mouvement de circulation aérienne, un véritable fleuve d'air circulaire, dont le sens de rotation est le con-

(1) A quelque distance, car un courant dérivé des courants polaires antarctiques se glisse entre ce circuit et la côte du désert de Calahari et celle du Benguela.

(2) Il passe fort au large des côtes de Guinée, qui, du cap Palmas à la baie de Biaffra présentant une rive dirigée de l'Ouest à l'Est, sont soumises à un régime particulier de vents périodiques du Nord au Sud et du Sud au Nord, semblables aux moussons de l'Asie méridionale.

traire de celui des aiguilles d'une montre. Les frottements exercés par cet air en mouvement sur l'air relativement calme qui forme sa rive extérieure ou rive droite produisent des tourbillons ou cyclones dont le sens de rotation est facile à prévoir. C'est encore, pour nous servir de l'image déjà employée, le mouvement d'une roue horizontale assujettie à rouler dans la direction du courant principal sur la rive extérieure ou concave; ce sera donc le mouvement des aiguilles d'une montre.

On se rend compte ainsi du sens invariable des mouvements tournants pour un hémisphère déterminé et du sens inverse qu'ils présentent dans les deux hémisphères. La théorie d'Halley, si spécieuse et si séduisante quand on l'applique à l'explication du mouvement de l'air dans les grands circuits atmosphériques que nous venons de décrire, ne soutient pas un instant l'examen lorsqu'on veut l'appliquer aux cyclones et aux mouvements tournants qui parsèment les grands fleuves aériens. La confusion qu'on a faite et que certains auteurs continuent à faire entre les cyclones et les courants au sein desquels ils prennent naissance a nui aux progrès de la Science et ne saurait être trop dénoncée à l'attention des météorologistes.

L'énorme prédominance de l'élément liquide dans l'hémisphère austral, l'existence à peu près démontrée d'un continent compacte autour du pôle antarctique, l'infranchissable banquise que les navigateurs rencontrent à des latitudes notablement plus basses que celles de l'hémisphère boréal, établissent entre la distribution de la chaleur et des courants aériens qui la répartissent des différences profondes entre les deux hémisphères. Nous venons de voir combien le circuit marin de l'Atlantique austral est inférieur, au point de vue de la masse des eaux qu'il charrie, à son congénère le gulf-stream; il ne dépasse pas le 40^{e} parallèle, où il rencontre un courant d'eau froide traversant l'Atlantique du cap Horn au cap de Bonne-Espérance. Dans le vaste bassin désigné sous le nom d'*océan Indien* ou *mer des Indes*, compris entre l'Afrique, l'Asie, l'archipel de la Malaisie et l'Australie, on sait que toute la partie septentrionale est soumise à un régime spécial. Les deux golfes profonds que divise la presqu'île hindoustanique, où règnent les vents périodiques, ne présentent que des courants partiels, complexes, fortement influencés par la marche des moussons.

Dans la partie équatoriale de cette mer, entre l'équateur et le 20^{e} degré de latitude australe, un large courant marchant de l'Est à l'Ouest se bifurque devant Madagascar; une partie de ce courant se dirige vers le Nord, contourne les Seychelles et revient vers l'Est en suivant à peu près la ligne équinoxiale, puis revient vers le Sud-Est avant d'atteindre les îles de la Sonde, se dirige vers le Sud, fort au large de l'Australie, et, rejoignant son point de départ, complète ainsi un vaste circuit. La branche méridionale passe sur les Mascareignes, descend vers le Sud jusqu'au 40^{e} degré de latitude australe et se dirige vers l'Est

en passant dans les parages des îles Saint-Paul et Amsterdam, remonte au Nord avant d'atteindre l'Australie et revient rejoindre le courant principal; il forme ainsi un nouveau circuit qui figure une ellipse très allongée dont le grand axe est parallèle à l'équateur. Nous retrouvons donc dans la mer des Indes les analogues de nos deux circuits atlantiques, seulement plus allongés dans le sens des parallèles, plus déprimés dans le sens des méridiens, et dans lesquels la rotation se produit dans le sens des aiguilles d'une montre pour le circuit nord, dans le sens inverse pour le circuit méridional.

Au milieu de l'extrême complication que présentent les courants de l'immense mer Pacifique entre l'Amérique du Sud et l'Australie, complication encore aggravée par les doutes que laissent dans notre esprit des tracés hydrographiques fondés sur des observations insuffisantes, il nous semble que l'on peut démêler l'existence de deux circuits marins. La branche méridionale de l'équatorial, qui suit presque exactement l'équateur lui-même de l'Est à l'Ouest, s'infléchit vers le Sud vers les îles Salomon, passe vers les Nouvelles-Hébrides, les îles Fidji, et revient vers l'Est, entre le 20e et le 25e degré de latitude australe, jusque vers les îles Gambier, où nous perdons sa trace. Le second circuit, mieux caractérisé, est formé par un vaste courant d'eau froide (1) venu des hautes latitudes australes dans la direction du Sud-Ouest. Il se bifurque au large des côtes du Chili : une portion contourne le cap Horn et pénètre dans l'Atlantique; l'autre partie remonte le long des côtes occidentales de l'Amérique du Sud, sur le climat desquelles elle exerce une grande influence, revient vers l'Est à la hauteur des îles Gallapagos, s'incline vers le Sud-Ouest, traverse tout le Pacifique jusqu'à la Nouvelle-Zélande, dont elle côtoie la côte orientale, et revient rejoindre le courant froid des hautes latitudes.

En résumé, les courants marins équatoriaux de l'hémisphère austral, contrariés dans leur marche de l'Est à l'Ouest par les trois pointes continentales de l'Afrique, de l'Amérique du Sud et de l'Australie, se dirigent vers le Sud et, par un effet dont la théorie d'Halley, applicable aux liquides comme aux gaz, donne une explication suffisante, tendent à se diriger de l'Ouest à l'Est dans les moyennes et hautes latitudes; les trois dérivations partielles produites par ces saillies continentales se confondent dans l'immense océan qui fait le tour du globe sans nouvel obstacle dans ces mêmes latitudes et y produisent un courant continu et régulier dans le sens même de la rotation du globe. Or, d'après l'un des principes fondamentaux de notre théorie, les courants marins ayant la plus grande influence sur la direction des courants aériens auxquels ils servent d'amorce, la circulation atmosphérique dans l'hémisphère austral doit être très approxima-

(1) Le courant de Humboldt.

tivement déterminée par celle des courants océaniques dont nous venons de donner une grossière esquisse.

Entre les grands circuits aériens doivent naturellement se placer des régions où les mouvements de l'air sont variables et mal déterminés; c'est ainsi que dans l'Atlantique aussi bien que dans le Pacifique, entre les grands courants circulaires que notre théorie admet, se trouve la région si connue des calmes dits *équatoriaux*. La portion centrale du circuit, où règnent les pressions élevées, n'offre que des brises faibles, incertaines, de peu de durée et de directions changeantes; c'est ce que les marins appellent les *zones des calmes :* nous avons les calmes du Cancer dans l'intérieur du circuit atlantique et pacifique de l'hémisphère nord; nous avons les calmes du Capricorne dans leurs deux correspondants de l'hémisphère austral (1).

La théorie dont nous venons de tracer les traits principaux s'applique à une position moyenne du globe dans laquelle le Soleil parcourt l'équateur et où les rayons solaires sont tangents aux deux pôles de la Terre. Le passage de la Terre aux deux solstices amène des modifications importantes dans la distribution de la chaleur solaire à la surface du globe, cette action solaire étant la cause peut-être unique, du moins très prépondérante, des mouvements de l'atmosphère et des mers. Quand le Soleil est au tropique du Cancer, la région des calmes équatoriaux se déplace vers le Nord, et tout le système de circulation atmosphérique subit le même déplacement. Les grands circuits aériens s'avancent jusqu'à de très hautes latitudes; les différences de température entre les régions polaires et les régions tropicales sont moins accentuées; les courants aériens qui en résultent sont moins prononcés, ils ont moins d'ampleur, moins de force d'impulsion; les zones de calmes et de hautes pressions s'agrandissent aux dépens des dimensions des courants qui les circonscrivent. L'effet inverse se produit naturellement au solstice d'hiver : la zone polaire augmente d'étendue, les courants marins atteignent des latitudes moins élevées, les différences de température entre les régions tropicales et les régions polaires atteignent un maximum d'où résulte une circulation atmosphérique plus rapide, par suite la production de dépressions, de mouvements tournants et de vagues aériennes beaucoup plus prononcées : c'est, comme on le sait, l'époque des grandes oscillations barométriques. Les circon-

(1) La confusion signalée plus haut entre les mouvements tournants et les courants qui les entraînent, et dont ils indiquent le cours comme des flotteurs indiquent le sens d'un courant d'eau, a conduit quelques météorologistes à une singulière conclusion. Observant qu'autour d'une dépression les isobares s'échelonnent par degrés croissants du centre à la circonférence, et qu'autour des zones de hautes pressions que les grands courants circonscrivent le sens du courant est inverse, que d'ailleurs les isobares s'y échelonnent par degrés croissants de la circonférence au centre, ils ont considéré ces zones comme des cyclones renversés et leur ont attribué la bizarre dénomination d'*anticyclones*. Si par là ils entendent que dans ces zones les cyclones ne se produisent jamais, ils ont raison; mais alors c'est l'expression de *région acyclonique* qu'il aurait fallu adopter.

stances astronomiques ne produisant pas sur la masse atmosphérique des conséquences immédiates et un certain temps étant nécessaire à leur évolution, on s'explique facilement pourquoi les saisons météorologiques sont toujours environ d'un mois ou six semaines en retard sur les périodes astronomiques dont elles dépendent.

Pour compléter cette théorie, je dois ajouter une observation importante, relative à la circulation atmosphérique dans l'hémisphère boréal. Le courant que je désigne sous le nom de *gulf-stream aérien* s'avance sur notre continent d'Europe entre deux rives : l'une, celle de droite, formée par la zone des calmes autour de laquelle il circule; l'autre, celle de gauche, formée par les hautes pressions qui recouvrent d'ordinaire le continent asiatique. Cette dernière s'avance souvent à travers l'Europe orientale sous forme d'une sorte d'éperon ou de promontoire, ainsi que l'indique la disposition des isobares (*voir* la Carte n° 1) (¹). Le courant aérien se bifurque devant ce promontoire : une des branches descend vers le Sud-Est et le Sud à travers la Russie, la mer Noire, l'Anatolie; l'autre remonte vers le Nord-Est et se dirige dans les parages de la côte sibérienne, où elle parvient parfois, si l'on s'en rapporte à des documents fort insuffisants, jusqu'au Pacifique. D'un autre côté, une zone de pressions élevées s'étend d'ordinaire sur le centre de l'Amérique septentrionale. Le courant aérien du Pacifique se bifurque souvent aussi devant cette zone : une des branches se dirige vers le Sud; l'autre parcourt de l'Ouest à l'Est le haut Canada et la région des lacs et vient se joindre au courant marin de l'Atlantique. C'est ce qui ressort de l'examen des Cartes américaines publiées par le *Signal office* de Washington, où est indiquée jour par jour la position des centres des *areas of low pressure*.

Il existerait donc autour du globe, dans les hautes latitudes, une sorte de courant continu marchant de l'Ouest à l'Est. Les vagues atmosphériques de ce courant se propagent dans cette direction, et, en vertu de la confusion que nous avons plusieurs fois signalée entre les dépressions et le courant qui les entraîne, quelques météorologistes ont été jusqu'à prétendre qu'une dépression ou mouvement tournant, observée dans les montagnes Rocheuses, par exemple, pouvait être suivie dans son périple autour du globe. L'existence de ce courant, qui semble servir de base aux avertissements du *New-York Herald*, paraît justifiée lorsque l'on considère ce qui a lieu dans les hautes latitudes de l'hémisphère austral, où les mouvements de l'atmosphère se produisent sur une mer entièrement libre. Là règnent des vents d'Ouest et de Nord-Ouest qui ont presque la constance et la

(¹) C'est la Carte du 2 mars 1879 publiée par le Bureau central. On voit sur la Russie orientale la saillie, ou éperon, des hautes pressions asiatiques, marquée par les isobares de 760 et 765. Ce courant aérien s'y bifurque visiblement : une branche passe sur la Finlande et la Laponie; l'autre descend vers le Sud-Est et se dirige vers la mer Noire.

fixité des alizés, et qui rendent à la fois si rapides et si tourmentées les traversées du cap de Bonne-Espérance à Melbourne et de Melbourne au cap Horn, pourvu que le navire se maintienne dans le voisinage du 45^{e} degré de latitude.

Telle est la théorie générale des mouvements de l'atmosphère que j'ai donnée déjà depuis douze ans et qui a paru par fragments dans quelques courtes Notes adressées à l'Académie des Sciences et insérées aux *Comptes rendus,* et dans quelques autres publications. C'est comme un canevas à larges mailles qu'il reste à remplir : nous sommes prêts à le modifier quand des faits nouveaux viendront à en montrer les imperfections. Mais, au sujet de certaines constatations qui sembleraient en désaccord avec nos idées, il y a une réserve importante à faire. Nous n'avons tenu nul compte des mouvements atmosphériques secondaires dus à des circonstances locales. Ainsi, dans le voisinage des côtes, le mouvement diurne du Soleil amène souvent des vents de surface qui peuvent paraître en désaccord avec les mouvements généraux de l'atmosphère tels que nous les comprenons. Pour n'en citer qu'un exemple, nous avons admis que le mouvement général de l'air dans l'Afrique subtropicale était de l'Est à l'Ouest; on nous objectera que des vents soufflant de l'Ouest sont souvent observés sur les côtes du Sahara, qui, au dire de quelques savants, est un centre d'aspiration : s'il jouait réellement ce rôle, les vents marins, chargés d'humidité, donneraient à cette région un tout autre aspect. Ces vents d'Ouest, constatés par les marins, qui ne voient que le vent qui enfle leurs voiles, sont dus à un phénomène analogue à celui qui se manifeste sur toutes les côtes, c'est-à-dire à l'inégale action du Soleil sur la terre et la mer, et en vertu de laquelle, pendant le jour, le vent souffle presque toujours de la mer vers la terre, normalement à la direction générale du rivage. Mais pourquoi les navires qui passent dans le voisinage du Sahara voient-ils si souvent leur pont et leurs agrès recouverts de la fine poussière du désert? En pleine mer, loin des côtes, les vents qui rasent la surface des flots sont très généralement les mêmes que ceux qui entraînent la couche des nuages inférieurs; mais près des côtes, aussi bien que sur les continents à reliefs accentués, cet accord cesse d'exister. Qui donc oserait déduire le mouvement de l'atmosphère sur la France des observations du vent faites au pied de la chaîne des Pyrénées?

Notre théorie diffère en un point capital des doctrines généralement admises : nous ne tenons pas compte, dans l'explication de la grande circulation atmosphérique, des mouvements ascendants ou descendants de l'air, qui amènent incontestablement des phénomènes locaux pleins d'intérêt, riches en conséquences importantes pour la météorologie d'une région donnée, mais qui ne nous semblent pas avoir sur les grands mouvements généraux de notre atmosphère l'influence qu'on leur attribue. Si l'air, dans les grands courants aériens dont nous avons indiqué la marche, éprouve, par son frottement sur l'air qui lui sert de rive, les mouvements de rotation qui produisent les dépressions et les bourrasques, à plus

forte raison on est forcé d'admettre que les frottements qu'il éprouve sur la surface solide ou liquide du globe pourront déterminer des mouvements de rotation autour d'un axe horizontal, des espèces de volutes comme celles que décrivent souvent les poussières des routes balayées par un grand vent; il en résulterait en aval de cette manière de cyclone un mouvement descendant de l'air et à l'amont un mouvement ascendant. Dans les cyclones à axe vertical, la dépression du centre, conséquence de la force centrifuge, amène forcément un appel d'air des régions supérieures de l'atmosphère; si le cyclone se produit à une certaine hauteur et si le mouvement gyratoire reste confiné dans les régions supérieures, l'appel d'air peut avoir lieu de bas en haut (hypothèse qui, pour le dire en passant, mettrait d'accord les partisans exclusifs des mouvements ascendants et descendants). Il est facile d'admettre aussi que la forte insolation dans des régions sèches et dénudées produit dans l'air chauffé au contact du sol une dilatation dont un lent mouvement ascendant peut être la conséquence : c'est ce qui doit se produire dans les grands déserts de l'Afrique (désert libyque, Sahara, Calahari), dans les déserts de l'Asie, dans la grande dépression aralo-caspienne, dans le grand désert américain compris entre les Rocheuses et la sierra de Californie. Mais de là au grand tirage qui transporte l'air des deux pôles à l'équateur pour le projeter dans les hautes régions de l'atmosphère, pour le déverser ensuite au Nord et au Sud suivant les figures classiques des Traités de Météorologie, il y a fort loin.

Si l'on veut bien considérer qu'au delà de 8000^{m} d'altitude il n'y a plus dans l'air trace de vapeur d'eau, par suite pas de nuages, pas de condensations de vapeurs pouvant amener des variations locales de pression, et que l'action solaire est à peu près nulle sur cet air raréfié, que la température doit être sensiblement la même à cette altitude au pôle et à l'équateur, on se demandera quelles causes peuvent amener des déplacements quelconques de l'air au delà de cette limite, et cependant les phénomènes crépusculaires ainsi que les observations d'étoiles filantes montrent que l'atmosphère s'étend à des hauteurs bien plus considérables. Si donc on veut admettre l'existence de mouvements atmosphériques à ces hauteurs, on ne peut les expliquer qu'en faisant intervenir des causes cosmiques, telles que l'existence d'un milieu universel résistant ou des étoiles filantes; mais alors on tombe dans un abîme d'obscurités.

Laissons donc ces solitudes aériennes, mornes, glaciales, sans mouvement et sans vie, où l'imagination des météorologistes peut se donner libre carrière, car personne ne peut y aller pour contrôler leurs dires. Rentrons dans cette couche inférieure où s'accomplissent exclusivement tous les phénomènes qui ont sur l'existence des êtres organisés une influence directe et souveraine. C'est à la surface de contact des deux océans liquide et aérien que ces phénomènes s'effectuent, c'est là que les variations de température et les mouvements qui en

résultent dans les masses fluides ont leur maximum d'intensité, et si, comme le recommandaient des savants autorisés, on veut aller chercher la cause des courants atmosphériques dans les hautes régions, autant vaut aller demander aux couches profondes des océans l'explication des mouvements complexes de leur surface. D'ailleurs, il faut s'entendre sur ce mot de *hautes régions* et en préciser le sens. Pour nous, les hautes régions de l'atmosphère sont celles où l'on observe plus de cirrhus, et les grands courants d'où dépendent les vicissitudes des climats sont compris entre cette altitude et la limite inférieure habituelle des nuages dans les grandes plaines et sur les mers, et cette limite descend souvent jusqu'à la surface du globe.

Le second point essentiel de notre théorie, c'est que les bourrasques, tourbillons, mouvements plus ou moins tournants, perturbations atmosphériques, etc., désignés plus généralement aujourd'hui sous le nom de *dépressions*, se produisent invariablement dans un vaste courant atmosphérique, où ils se succèdent à des intervalles plus ou moins rapprochés. Quand ce courant, comme cela se passe en hiver sur l'Atlantique dans notre hémisphère, a beaucoup d'ampleur et de vitesse, ces dépressions sont profondes, très étendues en surface et se succèdent à de courts intervalles. Quand il a, comme en été, une vitesse moindre, les dépressions diminuent de profondeur, d'étendue et de fréquence; il y a même des cas où le fleuve aérien présente un cours paisible et peu accidenté. Cet état de choses est rendu sensible aux yeux sur les Cartes des isobares, qui s'échelonnent alors en longues lignes, presque sans sinuosités, orientées du Sud-Ouest au Nord-Est, par degrés décroissants, du continent européen vers l'Océan (*voir* la Carte des isobares du 13 septembre 1879, n° 2, choisie entre une foule d'autres qui présentent un aspect analogue).

Nous avons, pour plus de facilité dans l'exposé de notre doctrine, admis que la zone des calmes entourée par le courant aérien présentait une vaste étendue d'air à pression élevée et sans solution de continuité : l'extrême mobilité des masses gazeuses ne permet guère de penser que les choses se passent avec cette simplicité géométrique.

D'abord, il est certain que le contour de cette zone présente d'énormes fluctuations qui en font varier les formes à l'infini; sur ce même contour, il y a diffusion constante des masses aériennes en contact, pénétrations mutuelles, superposition de couches de températures, d'états hygrométriques et de directions différentes, comme on l'observe si souvent et comme le montrent si bien les ascensions aérostatiques, dont la Météorologie a tant à espérer. Il y a plus : le flot aérien du courant général peut se frayer un chemin à travers la zone des calmes, en détacher un ou plusieurs îlots distincts, de même que les fleuves non contenus par des digues dans de vastes plaines se divisent en plusieurs bras et forment des îles aux dépens de leurs rives indécises. Ce sont ces îlots aériens qui, pressés

par le flot qui les entoure, présentant toujours une augmentation de pression de la circonférence au centre, ont engendré l'idée de l'anticyclone.

J'ajouterai encore qu'il ne nous paraît pas légitime de rattacher à une même cause les dépressions qui parsèment les grands courants atmosphériques et les tourbillons partiels désignés sous le nom de *trombes*. Les phénomènes redoutables connus sous les noms de *cyclones*, *typhons* et *tornados* ne hantent que certains parages, et l'on est forcément conduit à en voir la cause dans le frottement de deux masses aériennes contiguës et animées de vitesses de sens contraires, quand on constate que les régions où on les rencontre sont précisément celles où ces conditions sont réalisées. Ceux qui désolent le golfe du Bengale et les mers de l'Indo-Chine ont presque toujours lieu aux époques du renversement de la mousson, quand les derniers courants du Nord rencontrent les premiers courants du Sud et *vice versa*. Ceux de la mer des Indes se produisent à la limite du régime des alizés du Sud-Est et de celui des moussons. Ceux des Antilles et du sud des États-Unis ont lieu dans des parages où le courant de retour sec et froid du circuit du Pacifique, descendant du continent américain vers le golfe du Mexique, peut, dans ses fluctuations, devenir tangent à la branche montante du circuit atlantique. Les trombes naissent le plus souvent au sein d'une atmosphère remarquablement tranquille, et leur origine électrique paraît aujourd'hui hors de doute. C'est à la même origine qu'il faut faire remonter ces tourbillons locaux qui se manifestent subitement au sein même des zones de hautes pressions et de calmes pendant les chaleurs de l'été.

A l'époque où nous avons commencé à publier nos premiers essais, nous les présentions sous la forme de simples hypothèses et nous exprimions l'espérance que les travaux ultérieurs de la Météorologie synoptique nous en apporteraient la confirmation : les travaux du *Signal office* de Washington ont réalisé notre espoir. Si l'on jette les yeux sur les Cartes quotidiennes publiées par cet établissement d'après des renseignements parvenus de tous les points du monde civilisé, il est facile de reconnaître les zones de hautes pressions dont nous avions d'avance signalé l'existence, à l'exception de la zone des calmes polaires, que ces Cartes laissent en blanc, par suite de l'impossibilité où l'on est de se procurer sur ces régions inhospitalières des documents quotidiens : 1° la zone des hautes pressions du circuit atlantique; 2° celle du circuit du Pacifique; 3° celle du continent asiatique boréal.

Quand on examine cette précieuse collection de Cartes qui représentent les isobares sur l'hémisphère boréal (1) à la même heure ($12^h\,53^m$, heure de Paris), il

(1) Nous appellerons l'attention du lecteur sur l'analogie qui existe entre notre Carte de la circulation atmosphérique et celles qui ont été dressées récemment par M. Woeikoff, où sont tracées les isobares moyennes de l'hémisphère Nord.

est facile d'y voir la confirmation des hypothèses que j'ai hasardées il y a déjà douze ans. Je prends une de ces Cartes : c'est celle du 30 janvier 1878 (n° 3). Elle offre une remarquable conformité avec la Carte n° 4, où nous avons tracé la marche des courants sur l'hémisphère Nord. Nous y voyons notre zone des hautes pressions de l'Amérique du Nord, deux aires de basses pressions A, B qui se suivent le long des côtes du Pacifique et indiquent la présence de la branche descendante de notre circuit aérien. Sur l'Atlantique, nous voyons une zone de hautes pressions précisément à la place où nous figurons sur notre Carte les calmes du Cancer. Une série de dépressions que nous avons notées (I, II, III) sur la Carte américaine dessinent notre gulf-stream aérien. Sur l'Asie, nous trouvons la zone des hautes pressions que nous désignons dans notre dessin sous le nom de *calmes sibériens*.

Les oscillations des zones de hautes pressions et des courants qui les circonscrivent autour de cette position moyenne indiquée sur nos Cartes 4 et 5 rendent compte de toutes les vicissitudes de nos saisons. C'est, pour ce qui concerne l'Europe, la zone des hautes pressions de l'Atlantique et celle de l'Asie dont il importe de suivre les déplacements, car du courant marin qui circule entre elles à travers notre continent dépendent les modifications du temps, et cette observation est souvent facile d'après la construction des courbes isobares, car presque toujours les bords de ces deux zones sont visibles dans les limites de la Carte de l'Europe. Le jour où l'on voudra bien admettre que les dépressions ou mouvements tournants sont des faits accidentels qui se produisent au sein des grands courants atmosphériques et qui en jalonnent la direction comme des bouées flottantes indiquent celle d'un cours d'eau, la Météorologie de prévision entrera peut-être dans une voie plus sûre et plus féconde en résultats pratiques.

ÉTUDE

DE

LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE

SUR LES CONTINENTS,

PAR M. LÉON TEISSERENC DE BORT.

PÉNINSULE IBÉRIQUE.

INTRODUCTION.

Les travaux météorologiques se divisent naturellement en deux catégories : les recherches par la méthode des moyennes, et celles qui ont pour base l'état synoptique ou l'état simultané de l'atmosphère.

Au début d'une étude de la circulation atmosphérique sur les continents, étude qui s'appuie en grande partie sur les moyennes, il m'a paru utile d'insister un peu sur leur signification et sur les incertitudes que l'on rencontre dans cette voie. Pour me mettre en garde contre ce qu'il y a de vague ou d'incomplet dans les résultats des moyennes, j'ai cherché à me reporter autant que possible à la manière dont elles sont constituées par la superposition des phénomènes journaliers.

Les observations simultanées prennent de jour en jour une plus grande importance, mais ce nouveau mode de recherche ne remplace pas les études par la méthode des moyennes dans beaucoup de problèmes que nous offre la Météorologie. Les moyennes sont en effet un instrument puissant pour dégager les caractères dominants des phénomènes, et elles s'appliquent aussi bien à la discussion des Cartes journalières qu'aux recherches dites *statiques*. Elles masquent, il est vrai, les variations accidentelles; mais elles mettent en relief certaines

influences qui jouent un grand rôle par leur action continue, et qui sont trop faibles pour s'accuser nettement dans l'image de la circulation générale à un moment donné.

Les critiques adressées souvent à la méthode des moyennes devraient, je crois, être reportées sur l'usage qui en a été fait dans certains cas. Une moyenne comme la solution d'une équation n'est qu'un résultat brutal dont il faut chercher le sens. Lorsque les éléments du calcul sont bons, il est évident que le nombre obtenu a une signification; mais, suivant l'ordre de recherche auquel on s'applique, cette signification peut être réelle ou incomplète, et elle peut même conduire à des résultats erronés.

Je crois que l'on assimile trop volontiers la moyenne des états de l'atmosphère à son état moyen. Dans tous les phénomènes pour lesquels on recherche la disposition de tel ou tel élément par rapport à la surface de la Terre, il faut se rappeler que l'intensité d'un phénomène supplée dans certaines moyennes à sa courte durée.

Supposons, par exemple, que l'on étudie un pays à moussons faibles; si dans un mois d'été, pendant vingt-cinq jours, le gradient de peu d'intensité a été dirigé de la côte vers l'intérieur, il suffit de quatre ou cinq jours où des dépressions passent au large en amenant un abaissement barométrique un peu considérable avec un gradient opposé au premier, pour altérer les moyennes qui indiquent alors dans ce mois des pressions plus faibles sur mer que sur terre. Si maintenant on rapproche les isobares obtenues de la direction du vent, en voyant que le vent a soufflé presque tout le temps vers l'intérieur, on sera tenté de conclure qu'il a marché en moyenne des basses vers les hautes pressions, ce qui n'est point. Or cette interprétation erronée provient de ce que le problème a été mal posé dans ce cas pour étudier la marche du vent par rapport aux isobares. Ce n'était pas l'orientation du gradient des isobares moyennes qu'il fallait chercher, mais l'orientation moyenne des gradients journaliers.

Il nous paraît donc de première importance d'examiner avec soin les allures de chaque élément et la nature des recherches que l'on se propose, pour déterminer les nombres qui entrent dans le calcul des moyennes et l'usage que l'on en fera. C'est dans cette étude de la voie à suivre que l'on gagne beaucoup à se reporter aux éléments journaliers, et je crois pour ma part qu'une des méthodes les plus fécondes en Météorologie consiste à combiner les deux modes d'investigation. C'est par ce moyen que M. Hoffmeyer est arrivé à bien définir les caractères de l'hiver dans nos régions et qu'il a pu résumer, dans un intéressant Mémoire communiqué au Congrès météorologique de Paris, les faits généraux qui ressortent de ces Cartes synoptiques au point de vue de l'allure du temps pendant la saison froide.

Dans l'étude de la circulation générale, les moyennes nous ont déjà beaucoup

appris. Il suffit de rappeler les travaux de Maury, de Buys-Ballot, de M. Brault, les Cartes de M. Woeikof.

Sur les océans, la circulation moyenne est connue d'une manière assez précise. Sur les continents il n'en est pas de même; à l'exception des *Winds of the globe* de Coffin, discutés par M. Woeikof, on trouve peu d'études comprenant une contrée entière, mais plutôt des monographies climatologiques. De plus, un élément important introduit par M. Brault dans l'étude des vents sur mer, l'intensité relative des vents de chaque direction, doit être envisagé aussi sur les continents. La connaissance de cette donnée servira aussi bien à l'étude des phénomènes journaliers qu'à celle de la circulation moyenne. Définir, par exemple, les régions où les vents violents sont fréquents, c'est apporter à l'étude des tempêtes et de leurs causes un élément capital, parce que c'est dire qu'en dehors de ces points les conditions suffisantes pour la production de ces météores ne se rencontrent pas.

J'ai donc pensé qu'il serait intéressant d'étudier avec quelque détails la circulation atmosphérique sur plusieurs continents, et, pour rendre ces recherches plus fécondes, je rapproche, autant que cela est possible, la température et la pression de la circulation de l'air.

Le présent Mémoire porte sur une région bien limitée, si on la compare aux grands continents auxquels il faut étendre ces recherches; mais elle présente, pour commencer, un grand avantage, celui de posséder d'une manière nette les caractères de la température, de la pression et de la circulation de l'air sur les continents; elle offre sur une petite surface l'image réduite des phénomènes de l'Asie, de l'Amérique, et sa position sur le globe la fait échapper en grande partie aux effets de la circulation d'ensemble, en sorte que les divers éléments, température, pression, vent, réagissent les uns sur les autres sans être trop influencés par les grands centres d'action que présente l'atmosphère.

De plus, l'Espagne est entourée d'eau de presque tous les côtés et présente une forme à peu près quadrangulaire, en sorte que les phénomènes y affectent une grande symétrie.

Malgré mon désir d'étudier l'intensité du vent, je n'ai pu tenir compte des forces relatives dans les roses d'Espagne, parce que l'observation pour cet élément n'a pas été faite par rapport à chaque direction de vent. En Algérie, au contraire, les forces du vent ont été figurées sur les roses, et l'on voit nettement s'accentuer les caractères tempêtueux de la côte d'Afrique, caractères qui sont en harmonie avec la disposition des températures et avec la présence d'un minimum barométrique au large, sur la Méditerranée.

Tandis que pour la Péninsule ibérique et l'Algérie nous avons dû établir les isothermes et les isobares afin de les rapprocher de la direction du vent; pour certains pays, les recherches sur la circulation atmosphérique seront beaucoup

facilitées par les importants travaux qui ont été publiés sur divers éléments. En Asie surtout, il suffira de rapprocher la direction du vent et la pression des belles Cartes de température récemment publiées par M. Wild.

Si la circulation de l'air sur les continents n'offre pas une simplicité théorique, à cause des reliefs du sol, elle se présente dans des conditions variées, surtout sous le rapport de l'intensité moyenne des vents, qui est tout à fait différente d'un pays à l'autre. Cette diversité même est précieuse, parce qu'elle supplée à l'impossibilité où l'on est, en Météorologie, de faire varier arbitrairement les divers éléments comme dans les expériences de Physique.

En second lieu, on trouve sur plusieurs continents des régions où les tourbillons paraissent assez rares et où les phénomènes gardent la même allure pendant longtemps. C'est là, je crois, un excellent terrain de recherches pour divers problèmes et en particulier pour étudier les relations qui rattachent entre eux les divers éléments météorologiques : température, pression et vent.

PÉNINSULE IBÉRIQUE.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE.

Avant d'étudier dans ses détails la circulation de l'air et la disposition des divers éléments météorologiques sur la péninsule, nous avons cru utile de retracer l'état général de l'atmosphère dans les régions voisines.

On pourra mieux apprécier ainsi l'influence propre de la péninsule sur les phénomènes météorologiques.

En janvier, la circulation moyenne de l'air sur l'Atlantique se présente sous les traits suivants.

Un maximum barométrique où la pression est voisine de 767^{mm} a son centre vers Madère et s'étend d'une part vers le milieu de l'Océan et de l'autre sur la région montagneuse du nord de l'Afrique. Au-dessus du maximum, le vent a une composante sud et gagne les faibles pressions de l'Atlantique Nord; au-dessous il présente une composante nord et se dirige vers le minimum équatorial.

Sur la Méditerranée règnent des pressions plus faibles, voisines de 762^{mm}; une sorte de dorsale barométrique qui suit à peu près la ligne que M. Woeikof a appelée l'axe du grand continent relie les hautes pressions de Madère à celles de la Russie. De chaque côté de cette ligne l'air s'écoule vers le minimum océanien d'une part et vers celui de la Méditerranée de l'autre. La présence de la Péninsule ibérique apporte quelques modifications à la régularité de cette circulation. Une aire de hautes pressions s'étend sur toute la portion centrale et a pour résultat de faire prédominer les vents du Nord sur une partie du Portugal.

Pendant le mois de juillet, le maximum de pression de Madère remonte vers les Açores et s'étend considérablement sur l'Océan. Au nord de l'Afrique et sur les continents européen et asiatique règnent de basses pressions; l'air tend à s'écouler du Nord-Ouest au Sud-Est. Par suite de l'échauffement considérable de l'Espagne, il se forme un minimum barométrique indépendant et assez permanent pour

constituer un régime de vents de moussons bien caractérisé. La perturbation dans la circulation générale causée par la présence de la Péninsule ibérique est beaucoup plus visible en été que dans toute autre saison, les différences de température et de pression entre la côte et l'intérieur y étant d'ailleurs beaucoup plus grandes.

Dans le mois de mars, la position du maximum barométrique de l'Océan est intermédiaire entre celle de l'été et celle de l'hiver. Sur la Méditerranée se trouvent encore de basses pressions, surtout auprès de la côte d'Afrique, et le maximum de l'Asie persiste toujours, quoique avec moins d'intensité que pendant les mois d'hiver. La circulation du mois de mars en Espagne appartient plutôt au régime d'hiver qu'à celui de l'été.

En octobre, le maximum barométrique océanien, dont le centre se trouve un peu au-dessous des Açores, paraît entamé assez profondément auprès de nos côtes par le minimum du nord de l'Atlantique. Sur la Méditerranée les pressions sont moins basses en octobre qu'en mars, tandis qu'en Russie le régime d'hiver est plus complètement établi. L'influence de la Péninsule ibérique se manifeste plus nettement que dans le mois de mars par l'existence d'une isobare fermée de 764^{mm} au nord-ouest de la péninsule.

En mai, le centre du maximum barométrique de l'Atlantique est situé au-dessous des Açores; les pressions sont voisines de 761^{mm} sur la France et l'Angleterre, avec un gradient presque nul. Sur la Russie, le régime d'hiver a disparu et les pressions sont très uniformes. Le maximum barométrique relatif qui se produit sur la Méditerranée en été ne s'accentue pas encore et la Péninsule ibérique fait sentir son action par la présence d'un léger minimum barométrique.

Caractères de la circulation dans la péninsule.

Nous suivrons dans cette discussion de nos Cartes le même ordre que nous avons adopté pour leur classement, en examinant successivement la distribution de la température, de la pression et la circulation de l'air.

Les isothermes de janvier présentent sur la Péninsule ibérique des inflexions très accusées et suivent pour ainsi dire la forme du continent; la température est la même à la Corogne par 43° de latitude et à Grenade par 37°, et les isothermes s'infléchissent sur le versant méditerranéen, de façon qu'une même isotherme, celle de 9 par exemple, fait presque tout le tour de l'Espagne. Sur la Méditerranée, comme le raisonnement semble l'indiquer, les températures les plus élevées se trouvent au Sud, c'est-à-dire au large de la côte d'Alger. Sur l'Algérie, une ligne dirigée vers le Sud coupe successivement les isothermes de 13, de 12, de 11 et enfin de 10 sur les hauts plateaux. La distribution des isobares sur ces

régions paraît être la conséquence de la distribution de la température. En partant de la côte Nord-Ouest de la péninsule, on rencontre d'abord l'isobare de 764, puis celle de 765, enfin celle de 766 sous la forme d'une courbe fermée qui occupe le centre de la péninsule. Ces diverses isobares suivent les contours de l'Espagne d'une manière encore plus régulière que les isothermes, et, tandis que les inflexions des isothermes sur l'Espagne forment en quelque sorte une extension des températures froides du continent vers le Sud, les hautes pressions sont une extension du maximum barométrique de Madère vers le Nord. Sur l'Algérie, les différences de température, très brusques, sont accompagnées de variations considérables de pression sur une petite surface; au minimum de température des hauts plateaux correspond une aire de hautes pressions où le baromètre dépasse 766^{mm}. Sur la côte, au contraire, commencent les pressions basses qui occupent tout le bassin méditerranéen. En France, on voit réapparaître sur les massifs montagneux du centre une isobare de 764; celle-ci se relie aux hautes pressions de la Suisse, qui forment pour ainsi dire les avant-postes des hautes pressions de la Russie et de l'Asie.

La circulation de l'air en janvier est bien en rapport avec la disposition des isothermes et des isobares; elle offre même ce fait remarquable (1) que la direction du vent est telle, dans l'ensemble, qu'il va des points les plus froids vers les points les plus chauds. La Carte n° 25, où sont représentées les résultantes des roses calculées d'après la formule de Lambert et où le mouvement de l'air est figuré par des traits fins, donne une idée assez nette du déplacement de l'air tel qu'il ressort d'une étude attentive des roses du vent.

Par rapport aux isobares, le vent se comporte comme généralement à terre, c'est-à-dire qu'il s'écarte des hautes pressions avec une tendance souvent assez vague, mais qu'on peut retrouver dans le mouvement d'ensemble, à s'infléchir vers l'Ouest en descendant vers l'équateur et vers l'Est en remontant vers le Nord.

Le diagramme n° 25 ou la Carte des roses n° 11, étudiés avec soin, montrent que l'air s'échappe de l'Espagne par tout le pourtour, tandis qu'on ne trouve de vents qui pénètrent dans l'intérieur du continent que vers la Corogne; encore ces vents ne font-ils que raser la pointe de l'Espagne. Je crois qu'il serait difficile, en face d'un phénomène aussi net, de ne pas reconnaître l'existence d'un mouvement descendant de l'air qui, tout en se reliant à celui de Madère, a une existence propre. En entrant dans plus de détails, on peut remarquer sur la Sierra-Nevada une

(1) Ce fait provient selon nous de ce que l'Espagne est placée entre trois grands centres d'action atmosphérique, le minimum barométrique de l'Atlantique nord, le maximum de Madère et celui de la Russie et échappe en partie à l'influence de la circulation d'ensemble du globe; les relations entre les divers éléments y sont donc simples.

isobare fermée de 766^{mm}. Le tracé de cette isobare est basé seulement sur la station de Grenade; mais on ne peut, croyons-nous, récuser ce fait (1), qui s'explique parce que la température est notablement plus basse à Grenade et même à Jaen que dans les autres villes d'Espagne à la même latitude. Le massif de la Sierra-Nevada, qui se couvre de neige en hiver, produit par rapport aux régions voisines le même effet que l'Espagne par rapport aux mers qui l'entourent. En été le phénomène est inverse, et les pressions sont plus basses à Grenade que dans les points environnants.

Dans la vallée de l'Èbre, les vents de Nord-Ouest sont très dominants en hiver, comme du reste dans toutes les saisons, de l'autre côté de cette vallée, dans son prolongement à Bilbao et à Vergara, ils dominent aussi excepté en hiver. En janvier, par exemple, les vents dominants sont de Sud-Est et se rendent vers le golfe de Gascogne, où la température est plus chaude et la pression plus basse que sur l'Espagne.

Sur le golfe du Lion, les vents de Nord-Ouest sont très prépondérants; mais auprès des Pyrénées, à Foix, à Toulouse, à Saint-Martin-de-Hinx, la direction du vent est Sud-Ouest ou Sud-Est suivant que l'on est à droite ou à gauche des hautes pressions. Le vent se dirige d'ailleurs du massif montagneux et froid des Pyrénées vers les régions plus chaudes situées sur le golfe de Gascogne et la Méditerranée.

En Algérie, les vents dominants de l'hiver offrent une composante ouest considérable. Auprès de la côte ils sortent du massif de hautes pressions pour aller vers la mer; plus bas, vers l'intérieur, leurs mouvements semblent plutôt commandés par la position des hautes pressions de Madère que par celle des isobares de l'Algérie. En effet, ils sont franchement Nord-Ouest et dans bien des points semblent marcher des basses pressions vers les hautes. L'incertitude qui règne sur l'altitude exacte de quelques stations algériennes peut être cause de ces anomalies.

Dans le mois de juillet, l'influence de la péninsule ibérique sur les isothermes se manifeste encore plus nettement qu'en janvier. L'échauffement de la portion centrale du continent est assez considérable pour que les isothermes se groupent en courbes fermées de 24°, 25°, 26°, 27°, 28° et 29°. Le maximum de température paraît être atteint au centre de la péninsule, vers le 39^{e} degré de latitude. Le minimum se trouve à la Corogne, où la température est voisine de 19°.

Sur la Méditerranée, les isothermes se groupent en un minimum situé au large

(1) On ne peut l'attribuer à la réduction au niveau de la mer seulement, parce que la différence entre les pressions de l'hiver et celles de l'année sont plus grandes à Grenade que dans les points voisins, ce qui prouve que la surpression est réelle.

des côtes de Provence et où la température ne dépasse pas 22°, comme le montre la température de Marseille, qui est de 21°,7. Sur le sud-est de la France, on voit un maximum de température qui occupe le massif montagneux.

En Algérie, la température, voisine de 24° sur la côte, s'élève très rapidement à mesure qu'on s'avance vers l'intérieur. Le maximum de température paraît être atteint sur les hauts plateaux et le désert vers Ouargla.

Les isobares de juillet offrent avec les isothermes des relations aussi frappantes que celles de janvier. Au centre de l'Espagne se trouve une isobare fermée de 761^{mm}, tandis qu'à la Corogne la pression atteint près de 765^{mm}. Sur la Méditerranée, des pressions relativement élevées de 763^{mm} couvrent la portion centrale de cette mer; la pression diminue ensuite d'une part vers les Alpes et de l'autre vers l'Algérie. Là se trouve aussi un minimum barométrique assez nettement accusé, où la pression est voisine de 758^{mm}. A cause du grand échauffement et de la surface considérable de l'Afrique, et de la faible étendue de mer qui sépare l'Algérie de l'Espagne, le minimum barométrique de la Péninsule ibérique, au lieu de présenter une série de courbes fermées comme le maximum de température, tend à se relier aux basses pressions de l'Algérie, et la différence de pression entre la côte du Sud et l'intérieur est seulement de quelques dixièmes de millimètre; toutefois, elle est bien réelle et s'accuse nettement par une mousson aussi fixe que celle de l'Asie, et qui offre ce trait spécial qu'elle est en sens contraire du mouvement général de Nord-Ouest suivi par l'air de l'Océan pour se rendre vers les continents de l'Europe et de l'Afrique.

La circulation atmosphérique, figurée dans son mouvement d'ensemble par la Carte n° 26 et en détail dans la Carte des vents de juillet n° 12, offre nettement l'image d'une mousson régulière pénétrant dans la péninsule par toutes les côtes et même par l'isthme pyrénéen. La marche du vent est aussi bien en rapport avec la disposition des isothermes qu'avec celle des isobares, et il est facile de voir, en comparant les trois Cartes d'isothermes, d'isobares et de direction du vent, qu'à l'opposé de ce qui a eu lieu en janvier on se trouve en présence d'un mouvement ascendant de l'air.

La direction du vent par rapport aux isobares est presque quelconque, avec cette réserve que l'air marche vers les basses pressions. Au nord de l'Afrique, le vent se rend de la mer vers l'intérieur en coupant les isobares avec des angles variables, mais toujours très considérables. Enfin, au sud-est de la France, les vents offrent une composante sud et tendent à gagner le minimum barométrique qui se trouve sur le massif montagneux.

Les saisons intermédiaires entre l'été et l'hiver offrent, comme on pouvait s'y attendre, une allure beaucoup moins caractéristique : la température sur la mer est en effet voisine de celle des continents, les isothermes sont presque parallèles, et les isobares sur la Péninsule ibérique sont très espacées. En mars, tandis que

le nord de l'Espagne est encore un peu sous le régime de l'hiver, le sud présente déjà quelque chose des caractères d'été. Un maximum de température, peu sensible il est vrai, se montre vers la province de Séville. Sur la Méditerranée, refroidie par l'hiver, la température de l'air atteint seulement 14° vers les côtes d'Algérie et ces isothermes sont à peu près perpendiculaires aux méridiens.

En Algérie, la région montagneuse située sur le versant de la Méditerranée est encore froide, tandis que le désert s'échauffe rapidement.

Les isobares ne présentent pas, sur l'Espagne, de bien grandes inflexions. Une isobare de 762, passant près de Lisbonne, descend à Tarifa, puis remonte jusqu'aux Pyrénées, en suivant la côte à une certaine distance; l'isobare de 763 apparaît à la pointe nord-ouest de la péninsule. Le gradient barométrique, très faible, est dirigé du Nord-Ouest au Sud-Est.

Sur la Méditerranée, on trouve toujours, au large d'Alger, des pressions basses; sur les hauts plateaux persiste un maximum très faible de 761^{mm}.

La circulation de l'air en mars est caractérisée surtout par un mouvement, assez général de l'air du Nord-Ouest au Sud-Est. Au sud du Portugal, l'isobare de 762 s'infléchit comme s'il existait au large un centre de faibles pressions et les vents convergent de part et d'autre vers les pressions plus faibles. A Séville, par exemple, les vents se dirigent du Sud-Est au Nord-Ouest, tandis qu'à Jaen et à Grenade ils gagnent la Méditerranée. A Lisbonne, Campo-Maior, Badajoz, Evora, les vents sont de Nord-Nord-Ouest, se rendant toujours vers les basses pressions dont nous avons parlé.

Nous ne pensons pas qu'il existe au large de Lagos un minimum circulaire fermé, mais la pression décroît depuis le maximum de l'Atlantique jusque vers le Sahara, d'où ce mouvement de l'air assez net que l'on remarque dans le sud du Portugal.

Il est un point caractéristique de la circulation des mois de mars et d'avril sur lequel on n'a pas, croyons-nous, attiré suffisamment l'attention : c'est la marche du Sud-Ouest au Nord-Est d'un assez grand nombre de petites dépressions qui viennent atteindre, le long des côtes de l'Afrique ou même par ce continent, la Péninsule ibérique et la Méditerranée (*voir* les *Pl.* 30 et 31). Cette marche des dépressions en sens à peu près contraire du mouvement général de l'air, est un fait qui mérite d'être étudié. Les Cartes journalières nous montrent que ces petites dépressions coïncident généralement avec la présence d'une aire de hautes pressions sur l'Atlantique, qui s'étend même assez en avant sur l'Europe; alors, pendant que la France, l'Angleterre et le nord de l'Espagne se trouvent sous un régime de vents de Nord-Ouest à Est avec temps clair ou accompagnés seulement de quelques grains, on voit se produire vers Funchal (où s'arrêtent nos Cartes journalières), une série de mouvements tourbillonnaires plus ou moins

importants qui sont accompagnés de pluie et qui coïncident souvent, sur l'Algérie et la Méditerranée, avec des pluies de sable.

Le vent, en Algérie, pendant le mois de mars ne donne pas lieu à des remarques spéciales. Il tourne autour du maximum relatif qui se trouve sur la région des hauts plateaux et présente, comme dans les autres mois, un caractère tempêtueux au cap Falcon.

La distribution de la température dans le mois d'octobre offre de très grands rapports avec celle du mois de mars. La valeur absolue des températures est seulement plus considérable. Le nord de la péninsule présente déjà quelque chose du caractère d'hiver, tandis que le sud conserve encore une température un peu plus élevée que celle de l'Océan.

En Algérie, la température de l'intérieur et de la région des hauts plateaux est à peu près la même que celle du bord de la mer.

La région qui avoisine le Maroc commence la première à se refroidir, tandis que vers Biskra les températures restent encore assez élevées.

Les isobares d'octobre se rapprochent plus de celles de janvier que celles du mois de mars. On voit déjà, sur la péninsule, apparaître au Nord-Ouest une courbe fermée de 764, qui bientôt, augmentant d'étendue, embrassera presque toute l'Espagne, pendant qu'au centre la pression s'élèvera à 766^{mm}; c'est alors le régime du mois de janvier qui est établi.

Sur la Méditerranée, les pressions, auprès des côtes de l'Algérie, s'abaissent jusqu'à 758^{mm} tandis que le maximum barométrique s'établit sur les hauts plateaux.

La circulation de l'air en Espagne appartient, comme la distribution de la température, à deux régimes distincts. Les stations de Murcie, d'Alicante, de Séville, offrent encore des vents de mousson dominants, tandis qu'à Valence par exemple, et dans presque toutes les autres stations, le régime d'hiver règne déjà.

En Algérie le régime est intermédiaire, mais se rapproche plutôt du régime d'été.

Pendant le mois de mai, la température est distribuée à peu près comme en juillet; le maximum est atteint vers le sud-ouest de la péninsule, tandis qu'en juillet il remonte un peu plus haut; la différence de température entre la côte et l'intérieur est moins sensible et atteint 7° au lieu de 10°.

Sur la Méditerranée se montre le minimum que l'on retrouve en été. En Algérie, les isothermes sont disposées à peu près comme en juillet, mais les hautes températures sont bien plus éloignées de la mer; le versant saharien n'est pas encore très échauffé, et la température, à Laghouat, n'atteint pas 26° tandis qu'elle dépasse 33° en juillet.

Les isobares sont très espacées sur la péninsule; la courbe de 762 contourne la côte du côté de l'Océan, celle de 761 la suit à quelque distance et descend

ainsi jusque vers Alicante. A l'intérieur de ces deux courbes, la pression est très uniforme.

En Algérie, la pression est assez basse près des côtes; elle se relève un peu dans l'intérieur et baisse de nouveau vers le Sahara. On aperçoit encore une trace du maximum barométrique des hauts plateaux.

La circulation de l'air en mai sur la péninsule ressemble beaucoup à celle de juillet; les vents de mer sont bien établis, et, malgré la faiblesse du gradient barométrique, le mouvement vers l'intérieur est marqué.

En Algérie, les vents comme aussi les isobares appartiennent à un régime intermédiaire entre celui de l'été et de l'hiver.

Variation diurne de la température et de la pression en Espagne.

On sait d'une manière générale que le baromètre présente jusque vers le cercle polaire deux maxima et deux minima dans l'intervalle des vingt-quatre heures. M. Buchan, dans son intéressant Mémoire sur la variation diurne de la pression sur le globe, a montré que l'amplitude de la variation ne dépend pas seulement de la latitude, mais aussi de la situation géographique du point considéré. La position plus ou moins continentale d'une station influe considérablement sur l'amplitude et les moments des maxima et minima barométriques. M. Rykatschew, dans une étude très détaillée sur ces phénomènes et sur leur théorie, a du reste nettement formulé les modifications que l'on observe dans les courbes moyennes diurnes du baromètre. Il y a pourtant un point sur lequel l'attention n'a peut-être pas été assez attirée : c'est la suppression presque totale dans certains pays du maximum barométrique de la soirée. Ce phénomène est très caractérisé en Espagne et se produit dans la saison chaude, où la variation de température est considérable, et la température beaucoup plus élevée dans l'intérieur que près de la côte.

Nous allons examiner successivement la marche diurne de la température et de la pression figurée dans les *Pl.* 25 et 26.

En janvier, l'oscillation totale de la température est de 3°,0 pour Lisbonne et de 5°,2 pour Madrid; celle du baromètre, pour la période nocturne, de $0^m,0013$ pour Lisbonne, et pour la période diurne, qui est la plus grande à Madrid, de $0^m,0011$.

En juillet, la variation de température pour Lisbonne est de 6°,8 et de 14°,4 pour Madrid; l'amplitude du baromètre pour la période nocturne est de $0^m,0011$ pour Lisbonne, et de $0^m,001$ pour la période de jour à Madrid.

Le Tableau ci-contre montrera quels sont les écarts des points singuliers avec la pression moyenne diurne :

Écarts des maxima et minima diurnes avec la pression moyenne.

	Janvier.		Juillet.	
	Lisbonne.	Madrid.	Lisbonne.	Madrid.
Moyenne.....	757,3	708,2	755,5	707,1
Minimum de nuit.....	−0,5	−0,3	−0,5	n'existe pas
Maximum de jour.....	+0,3	+0,6	+0,8	+0,8
Minimum de jour.....	−0,4	−0,5	−0,3	−1,0
Maximum de nuit.....	+0,8	+0,3	+0,4	n'existe pas

En rapprochant les courbes du baromètre de celles de la température et de l'intensité du vent, voici ce que l'on peut remarquer (voir *Pl.* **25** et **26**). En janvier, sur le littoral, à Lisbonne, l'intensité du vent est à son maximum vers 1^h30^m, la température vers 3^h et le baromètre à son point le plus bas de la période semi-diurne à 5^h.

La courbe du baromètre offre plusieurs particularités : d'abord une inflexion vers 1^h30^m comme une tendance à maxima (inflexion sur laquelle M. Brito Capello a insisté dans un Mémoire publié en 1875 dans l'*Atlas de l'Observatoire de Paris*); puis ce fait, que le maximum de 10^h du soir est plus élevé que celui de 10^h du matin, et que le minimum de nuit dépasse aussi celui du jour. A Madrid, dans le même mois, la vitesse maximum du vent, la température la plus chaude et le point le plus bas de la courbe barométrique ont lieu presque simultanément un peu après 3^h.

En juillet, à Lisbonne, le maximum de température arrive vers 2^h, le minimum barométrique à 4^h, la plus grande force du vent un peu après 6^h du soir.

On peut remarquer à première vue sur les courbes de janvier que les moments des inflexions sont différents à Madrid et à Lisbonne; en second lieu, le baromètre s'élève davantage le matin à Madrid que sur la côte et baisse moins à Lisbonne qu'à Madrid dans le milieu du jour.

En juillet, le maximum du matin est aussi plus accentué à l'intérieur que sur le littoral et le minimum de la journée est de beaucoup plus profond. Ces phénomènes ne sont pas particuliers à nos deux stations, mais se font sentir plus ou moins suivant la position géographique, ainsi que le montrent les Cartes **18**, **19**, **20** et **21**, où nous avons tracé les isobares à 9^h du matin et à 3^h du soir (1).

Il résulte de l'inégalité d'amplitude dans l'oscillation diurne du baromètre un changement sensible dans la disposition des isobares pendant la journée.

En hiver, où la pression présente un maximum au centre de l'Espagne, la différence entre l'intérieur et la côte est plus grande à 9^h du matin qu'à 3^h du soir.

(1) Comme les stations de l'Algérie suivent une série différente, nous avons dû tracer les isobares de cette portion à l'aide des observations de 10^h et de 4^h.

La Carte n° 17 nous montre en effet une courbe fermée de 767 sur le centre de la péninsule; à 3^h, on n'y trouve plus qu'une isobare de 765 se reliant de part et d'autre aux pressions élevées de l'Océan et du nord de l'Afrique.

En juillet, le minimum barométrique moyen du centre de l'Espagne est moins profond le matin, tandis que vers 3^h il se creuse de façon que la différence de pression entre la côte et l'intérieur atteint $0^m,006$.

En Algérie, le même phénomène, quoique assez marqué, n'est pas aussi tranché qu'en Espagne.

Nous allons examiner quelles paraissent être les causes de la variation diurne des isobares.

Le maximum moyen de l'hiver est dû, pour nous, à l'abaissement de la température de l'Espagne par rapport à celle de la côte; si donc les variations diurnes dans les isobares se rattachent directement à la température, les différences entre les pressions à Lisbonne et à Madrid doivent augmenter avec les différences de température entre ces deux points. C'est ce qui arrive en effet :

Température et pression (Lisbonne-Madrid) en janvier.

3^h	6^h	9^h	12^h	3^h	6^h	9^h	12^h
°	°	°	°	°	°	°	°
6,7	7,1	6,5	5,1	4,9	6,2	6.8	6,9
48,9	48,9	48,7	49,0	49,5	48,9	49,4	49,0

On voit par ces chiffres qu'en janvier le baromètre est plus haut relativement dans le centre de l'Espagne, aux heures les plus froides. La plus grande différence tombe à l'heure du maximum de température; la plus petite suit le minimum. On doit faire remarquer que ces nombres ne suivent pas tout à fait la variation des différences de température particulièrement à 6^h et à 9^h du soir; ce fait doit être dû à l'importance considérable du second maximum barométrique à Lisbonne.

En été, le minimum barométrique est causé par l'excès des températures de l'intérieur sur celles de la côte; lorsque cet excès augmente, le minimum doit augmenter également :

Température et pression (Lisbonne-Madrid) en juillet.

3^h	6^h	9^h	12^h	3^h	6^h	9^h	12^h
°	°	°	°	°	°	°	°
−0,5	0,3	3,0	6,7	7,9	7,2	4,4	2,2
47,3	46,9	47,4	47,8	48,3	48,9	48,5	48,2

On voit qu'en juillet la variation des différences de pression est tout à fait en sens inverse de la variation des différences de températures. Le minimum et le maximum de différence de pression entre la côte et l'intérieur suivent les maxima et minima des différences de température.

En revenant aux courbes, on peut remarquer qu'à Madrid le maximum barométrique du soir est peu accentué et ne se révèle plus par un point de rebroussement dans la courbe, mais par une simple inflexion. La courbe tend ainsi à ne plus offrir qu'un seul maximum et un seul minimum. Ce fait ne paraît pas particulier à Madrid.

Dans les observations de M. le Dr Rolf à Mourzouk, on ne retrouve pour les mois chauds qu'un seul maximum et qu'un seul minimum nettement accentués. Malheureusement les observations de M. le Dr Rolf ont été faites avec des anéroïdes et ne sont peut-être pas indépendantes de la température des instruments. Néanmoins l'étude des courbes qu'il a obtenues avec des variations de température diverses porte à croire qu'on est en présence du même phénomène que nous venons de signaler en Espagne.

Une circonstance, à Mourzouk comme en Espagne, tend à favoriser l'abaissement du baromètre sous l'influence d'une température élevée : c'est la sécheresse très grande de l'atmosphère. Je tiens à insister sur ce fait; on sait en effet que la présence de vapeur d'eau dans l'air ralentit considérablement la décroissance de la température avec la hauteur, surtout par les condensations successives qui se produisent lorsque l'air arrive au point de saturation. Or, dans mon étude sur la distribution relative des températures et des pressions moyennes (novembre 1879), j'ai montré, à propos de l'échange d'air entre des régions voisines de températures différentes, que l'échange d'air tend à se faire à une hauteur d'autant plus faible que la décroissance de température dans la verticale est plus rapide. On conçoit donc que dans un pays très sec l'air échauffé se répande plus facilement sur les régions voisines que dans une région humide, parce que, l'échange se faisant à une faible hauteur, une petite portion seule de l'atmosphère est mise en mouvement. C'est là, je crois, une des causes qui facilitent la formation des tourbillons de poussière, des pluies de sable, etc.

Circulation atmosphérique journalière.

Après avoir examiné les résultats auxquels conduisent les Cartes moyennes de la température, de la pression et de la direction du vent en Espagne, il m'a paru intéressant de montrer quelques exemples de la circulation journalière; c'est dans ce but qu'ont été dressées les *Pl.* 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 discutées dans le texte suivant.

Cartes journalières de janvier. — On peut remarquer sur la Carte du 27 que le maximum de Madère se prolonge en Espagne, sur les Cartes du 2 et du 14 que le maximum situé au Nord s'allonge sur la Péninsule ibérique. La superposition de ces deux états (le premier est le plus fréquent) donne un massif de hautes pressions à peu près analogue à celui des Cartes moyennes.

Nous tenons à insister, à propos de cet exemple, sur ce fait qu'un état moyen peut être constitué par des moyennes d'états tout à fait différents; c'est ce qui fait comprendre comment certaines dispositions moyennes de tel ou tel élément se rencontrent si rarement dans les phénomènes journaliers.

Lorsqu'un centre d'action n'occupe pas sur la Terre une grande étendue ou ne présente pas une activité très considérable, il est toujours sous la dépendance de la circulation générale. Un pays généralement chaud ou froid ne fait que modifier la circulation générale dans un certain sens. Si les dispositions journalières des isothermes et des isobares sont très différentes, il en résulte que dans les moyennes l'influence propre de la région se traduit par un phénomène isolé et complet (par exemple, un maximum ou un minimum fermé). Si au contraire il y a un état très dominant dans la circulation générale, et que les causes locales ne soient pas très intenses, on retrouve seulement dans les moyennes une modification dans le sens voulu par l'influence propre de la région dans la saison considérée (augmentation ou diminution du maximum ou du minimum de pression ou de température, etc).

Les Cartes du 4 janvier 1878, du 1er et du 2 janvier 1879 présentent des dispositions d'isobares assez analogues à celles qu'affectent les isobares moyennes en janvier.

Cartes journalières de juillet. — Les Cartes barométriques des 6, 7, 8, 29 31 juillet et 1er août 1878, accompagnées des Cartes de température, sont construites d'après le bulletin de la simultanée de 12^{h}53^{m}; elles montrent que la disposition des isobares et des isothermes moyennes en été se retrouve très fréquemment dans les phénomènes journaliers.

Ce fait explique la grande régularité des roses du vent en juillet, qui correspondent à des gradients orientés presque toujours de la même manière. Ces mêmes Cartes montrent aussi que la simultanéité des hautes températures et des basses pressions existe dans l'état journalier.

En voyant les minima barométriques de l'Espagne, on est amené à se demander si ces phénomènes ne se transforment jamais en petits tourbillons, qui se déplaceraient assez rapidement, comme le font ordinairement les dépressions.

Les Cartes des 8, 9 et 10 juillet 1878, celles des 30, 31 juillet, 1er, 2 et 3 août de la même année montrent que le minimum barométrique de l'Espagne ne reste pas toujours stationnaire et peut soit gagner la Méditerranée, soit franchir les Pyrénées, ou au moins les contourner, et venir former en France de petites dépressions orageuses.

Ces déplacements du minimum paraissent se rattacher à deux causes principales. Les Cartes du 8 et du 9 juillet montrent que le départ du minimum peut être accompagné d'une baisse de température sur l'Espagne, en même temps

que la température tend à s'égaliser entre la côte et l'intérieur; la cause du minimum barométrique disparaissant, celui-ci disparaît à son tour ou se confond avec un minimum voisin. Le second cas est présenté par les Cartes des 30, 31 juillet et des 1er, 2 et 3 août; cette fois, malgré la persistance des hautes températures à l'intérieur de la péninsule ibérique, le minimum accuse un déplacement marqué. En se reportant aux Cartes générales, on voit que ce phénomène correspond à une distribution des pressions qui diffère essentiellement de la disposition ordinaire. Généralement, en été, le maximum océanien se trouve sur les Açores et s'avance vers l'Europe. Le minimum barométrique relatif qui est en Espagne est creusé en quelque sorte dans la pointe du maximum océanien (nous avons dit plus haut que cet effet nous paraissait dû à la disposition des isothermes); dans ce cas, la situation est stable et la position du minimum de l'Espagne n'offre pas de déplacement dans un même sens.

Mais, lorsque les fortes pressions se montrent vers le nord de l'Europe et que la Péninsule ibérique se trouve dans une zone de pressions relativement faibles, on voit circuler dans cette zone des petits minima, qui se creusent au-dessus de l'Espagne quand la température est élevée et s'étendent au delà sur la France et l'Italie. Ces minima paraissent appartenir à un système qui se meut de l'est à l'ouest avec des composantes sud ou nord.

Les Cartes du 27 juillet 1879 à 8^h du matin et à $12^h 53^m$, temps moyen de Paris, montrent un exemple de variation diurne du baromètre dans un jour pris en particulier. On voit que le minimum se creuse pendant la journée comme sur les Cartes moyennes (*Pl.* **20**, **21**); la pression à Madrid étant de 768,2 à 8^h du matin et de 759,4 à $12^h 53^m$, cette variation est bien due au phénomène diurne et non à une cause continue, parce qu'on retrouve le lendemain le minimum barométrique à peu près à la même place et accusant au centre une pression supérieure à celle de la veille à 8^h du matin.

Circulation au printemps. — Dans la discussion des Cartes moyennes de mars, j'ai insisté sur le passage, dans la région de la péninsule, de petits tourbillons qui marchent généralement du sud-ouest au nord-ouest et remontent quelquefois parallèlement aux méridiens, comme dans les Cartes des 13, 14 et 15 avril; d'autres fois, comme dans les Cartes des 22 et 23 mars, un petit mouvement gagne l'Algérie par le détroit de Gibraltar, en amenant des coups de vent et des pluies sur les côtes d'Afrique.

Les Cartes des 18, 19, 20, 21 et 22 mars 1879 montrent les déplacements successifs d'un minimum qui pénètre par le sud-ouest de l'Espagne, traverse la péninsule, remonte jusqu'à Bilbao, puis de là se confond avec un autre mouvement qui se présente au sud de l'Espagne; le 22 mars nous retrouvons ces deux mouvements entourés de la même isobare de 752, vers les Baléares, et dans le

centre de la France; enfin, le 23, ils forment une dépression allongée sur la Méditerranée.

L'origine des dépressions de ce genre et leur trajectoire, qui paraît tout à fait irrégulière, sont peu connues et offriraient cependant un grand intérêt tant au point de vue de la Météorologie théorique qu'au point de vue de la prévision du temps pour une partie de l'Europe.

Remarques sur la construction des Cartes journalières.

Les diverses Cartes qui sont réunies dans les *Pl.* **27, 28, 29, 30, 31, 32, 33** se rapportent les unes au Bulletin américain de la simultanée de 12^h53^m, les autres au *Bulletin international* du Bureau central météréologique.

Le nombre des stations est évidemment un peu restreint pour tracer les isobares et surtout les isothermes d'une manière précise, mais il est suffisant, croyons-nous, pour appuyer les généralités que nous venons de formuler dans le texte précédent.

Le tracé des isobares de l'Algérie, probablement à cause du procédé de réduction des observations barométriques au niveau de la mer, nous paraît assez défectueux et fort peu en rapport avec la distribution de la température et la marche du vent; aussi nous sommes-nous abstenus de faire aucune remarque sur l'Algérie à propos des Cartes journalières; nous ajouterons que les anomalies qu'on y rencontre doivent être surtout apparentes, parce qu'on ne les retrouve pas sur les phénomènes moyens. Nous regrettons que les baromètres non réduits n'aient pas été publiés dans le Bulletin américain ce qui nous aurait permis de rechercher la cause de ces singularités.

Documents qui ont servi à la construction des Cartes moyennes.

Nous donnons dans les Tableaux suivants tous les chiffres qui ont servi à tracer les isothermes, les isobares moyennes et à établir les roses des vents. Les roses du vent sur mer sont dressées d'après le dépouillement de M. Brault, auquel nous renvoyons pour le détail des observations.

Les Tableaux de température et de pression sont de deux types : les uns renferment les observations qui s'étendent à la période totale choisie comme base de nos moyennes, les autres comprennent les observations faites pendant une période différente.

Pour ramener ces chiffres à leur valeur, pour la période de 1867 à 1875, nous avons suivi la méthode de M. Buys-Ballot.

Les nombres observés dans les diverses stations ont été comparés avec les

valeurs du même élément pour les mêmes années dans des stations voisines, dites *stations normales*, parce que leurs observations s'étendent à la totalité de la période considérée.

Les stations normales sont suivies, dans nos Tableaux, par les stations qui ont été comparées avec elles.

Voici la signification des chiffres placés en regard des stations ordinaires.

Supposons qu'il s'agisse de la température de l'air : après la mention de l'altitude et de la période embrassée par les observations, le premier chiffre représente la température observée à la station pendant les années indiquées, le second la température pendant les mêmes années à la station normale, le troisième la différence des deux, le quatrième la température de la station ramenée à sa valeur pour la période totale, enfin le dernier chiffre est celui de la température ramenée à la période et réduite au niveau de la mer (1).

Il ne reste plus qu'à faire subir à ce nombre les corrections indiquées dans le paragraphe *Température* pour avoir la valeur qui a servi au tracé des isothermes.

Pour les pressions, indépendamment des quelques corrections mentionnées dans le paragraphe *Pressions* (p. 47), il faut encore tenir compte de la variation de la pesanteur avec la latitude pour retrouver les chiffres qui servent de base aux isobares.

Espagne et Portugal.

Stations.	Latitude.	Longitude.	Altitude.	Stations.	Latitude.	Longitude.	Altitude.
	° ′	° ′	m		° ′	° ′	m
Coruña	43.22	10.42 W	25	Coïmbre	40.12	10.48 W	141
Santiago	42.53	10.52	273	Guarda	40.35	9.40	1039
Oviedo	43.23	8. 7	225	Lisbonne	38.43	11.28	102
Bilbao	43.15	5.15	16	Campo-Maïor	39. 2	9.19	288
Burgos	42.20	6. 1	860	Evora	38.55	10.21	313
Salamanca	40.58	7.58	814	Lagos	37. 7	11. 0	13
Valladolid	41.39	7. 2	692	Séville	37.23	8.19	30
Huesca	42. 7	2.45	470	San Fernando	36.28	8.31	28
Saragosse	41.38	3.12	200	Tarifa	36. 0	7.55	15
Madrid	40.24	6.00	655	Murcie	37.59	3.27	43
Ciudad-Real	38.59	6.14	685	Alicante	38.21	2.48	14
Albacete	39. 0	4.10	686	Valence	39.28	2.42	24
Jaen	37.47	6. 5	560	Palma	39.33	0.19 E	faible
Grenade	37.11	5.57	670	Mahon	39.52	2. 0	faible
Porto	41. 9	10.47	85	Barcelone	41.22	0.10 W	15

(1) La réduction au niveau de la mer est faite en admettant une décroissance dans la température de 1° pour 200m en janvier, 1° pour 180m en mars, octobre et mai, et 1° pour 160m en juillet.

France et Algérie (1).

Stations.	Latitude.	Longitude.	Altitude.	Stations.	Latitude.	Longitude.	Altitude.
	° ′	° ′	m		° ′	° ′	m
St-Martin de Hinx.	43.47	3.49 W	40	Teniet-el-Haad...	35.52	0.17 W	1147
Toulouse.....	43.36	0.52	147,5	Orléansville.....	36. 9	0.58	118
Le Puy.....	45. 2	1.32 E	657,9	Caxine.....	36.47	0.42 E	37,6
Marseille.....	43.17	3. 2	75	Aumale.....	36. 8	1.22	905,3
Foix.....	42.57	0.44 W	438,3	Sétif.....	36.11	3. 5	1085
Rodez.....	44.21	0.14 E	624,3	Philippeville.....	36.55	4.35	faible
Montpellier.....	43.36	1.32	30,8	Guelma.....	36.27	5. 7	277,9
Perpignan.....	42.42	0.33	47,4	Batna.....	35.32	3.50	1045,7
Hôpital du Dey..	36.47	0.42	22,1	Géryville.....	33.45	1.10 W	1305
Nemours.....	35. 5	4.11 W	6,2	Laghouat.....	33.48	0.30 E	765
Cap Falcon.....	35.48	3. 3	78,2	Biskra.....	34.51	3.20	124
Sidi-bel-Abbès...	35. 1	2.57	476				

Températures.

Les observations qui ont servi à construire les Cartes d'isothermes sont obtenues les unes en prenant la demi-somme des maxima et des minima, les autres en faisant la moyenne des lectures équidistantes. Les observations de Madrid, Lisbonne, San-Fernando et Coïmbre, étant faites de jour et de nuit à des intervalles assez fréquents, n'ont subi aucune correction; celles des stations côtières, savoir Bilbao, la Corogne, Porto, Lagos, Tarifa, Alicante, Valence et Barcelone, Marseille, Montpellier, l'hôpital du Dey, ont été ramenées à la moyenne vraie à l'aide des corrections mensuelles trouvées par M. Carlier à Saint-Martin-de-Hinx, savoir : corrections soustractives de — 0,45 pour janvier, — 0,72 pour mars, — 0,70 pour mai, — 0,89 pour juillet, — 0,84 pour octobre. On a appliqué aux stations intermédiaires entre la côte et les plateaux, Oviedo, Santiago, Evora, Murcie, une correction égale à la demi-somme des corrections pour Madrid et pour Saint-Martin-de-Hinx.

Enfin, toutes les observations des stations continentales ont été ramenées à la moyenne vraie à l'aide des nombres suivants :

Pour janvier,	correction soustractive	— 0,5
Pour mars,	»	— 0,8
Pour mai,	»	— 0,9
Pour juillet,	»	— 0,5
Pour octobre,	»	— 1,0

Ces corrections sont déduites de la comparaison pour Madrid (pris comme type du climat du centre de la péninsule) entre les moyennes des extrêmes diurnes et les moyennes des observations trihoraires. Les moyennes de l'Algérie, étant cal-

(1) Les altitudes de quelques stations de l'Algérie sont incertaines.

culées en prenant le quart de la somme des observations de 7 h. a., 7 h. p. et des extrêmes diurnes, ont été considérées comme à peu près égales à la moyenne vraie; si même on n'avait pas égard à la forte insolation qui affecte plus ou moins les indications du thermomètre en Algérie, la moyenne déduite des extrêmes diurnes et des lectures de 7 h. a. et 7 h. p. serait un peu basse.

En général, les températures de la péninsule nous paraissent trop élevées, par suite de l'installation des intruments

Le mode d'abri des thermomètres est du reste défectueux dans bien des stations de différents pays, mais la cause d'erreur principale résidant dans les réflexions solaires, les nombres sont d'autant plus affectés que la température est plus élevée et le ciel plus clair.

A ces deux causes vient s'ajouter, en Espagne, la grande sécheresse de l'air qui rend l'atmosphère plus diathermane et augmente ainsi l'intensité de la radiation.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 *à* 1875.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

JANVIER.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Température.	Station normale.	Différence.	Temp. pour 1867-75.	Temp. au niveau de la mer
			France et Algérie.					
	m						o	o
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	7,3	7,5
Toulouse	147,5	4	1867-70	5,0	6,9	—1,9	5,4	6,1
Le Puy	657,9	5	1867, 68, 70, 71, 75	0,5	6,6	—6,1	1,2	4,5
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	6,8	7,2
Foix	438,4	9	1867-70, 72, 74-77	4,7	7,3	—2,6	4,2	6,4
Montpellier	30,8	6	1867-72	4,8	7,5	—2,7	4,1	4,2
Perpignan	47,4	6	1867-70, 72, 76	7,2	6,7	0,5	7,3	7,5
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	12,8	12,9
Nemours	6,2	3	1876-78	10,4	10,9	—0,5	12,3	12,3
Cap Falcon	78,2	3	1876-78	12,6	10,9	1,7	14,5	14,9
Sidi-bel-Abbès	476	2	1876-78	5,6	10,0	—4,4	8,4	10,8
Orléansville	118,0	3	1876-78	8,6	10,9	—2,3	10,5	11,1
Caxine	37,6	4	1875-78	12,2	11,1	1,1	13,9	14,1
Aumale	905,3	4	1875-78	5,6	11,1	—5,5	7,3	11,8
Sétif	1085	3	1876-78	3,8	10,9	—7,1	5,7	11,1
Philippeville	faible	2	1877-78	9,1	11,7	—2,6	10,2	10,2 [1]
Guelma	277,9	3	1876-78	8,6	10,9	—2,3	10,5	12,0
Batna	1045,7	4	1875-78	4,0	11,1	—7,1	5,7	10,9
Géryville	1305,0	4	1875-78	3,1	11,1	—8,0	4,8	11,2
Laghouat	765	4	1875-78	6,6	11,1	—4,5	8,3	12,1
Biskra	124,2	5	1874-78	10,5	11,1	—0,6	12,2	12,8

(1) Les températures de Philippeville sont prises à 7h matin et 7h soir.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

JANVIER.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Moy.	Temp. au niv. de la mer.
					Péninsule ibérique.						
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Coruña	10,6	9,9	10,8	9,0	8,4	11,6	10,1	9,3	9,2	9,8	10,0
Santiago	8,1	7,5	9,6	6,6	5,7	8,8	8,2	8,5	9,7	8,0	9,4
Oviedo	7,1	6,8	8,4	6,2	4,5	9,0	10,0	8,0	10,4	6,8	7,9
Bilbao	10,5	8,2	10,7	7,6	5,5	9,0	10,5	8,2	12,2	9,1	9,2
Burgos	3,8	2,3	4,7	2,1	—0,4	3,8	4,5	3,1	5,4	3,2	7,5
Salamanca	5,7	3,5	4,8	3,2	1,9	6,8	6,2	4,6	7,3	4,8	8,9
Valladolid	4,1	3,2	4,7	3,0	0,5	5,8	3,4	3,6	5,7	3,7	7,5
Huesca	4,0	2,7	5,9	3,7	1,4	5,6	6,2	5,8	6,5	4,6	6,8
Saragosse	7,7	6,8	6,2	5,4	1,9	7,6	7,6	7,3	6,1	6,2	7,1
Madrid	5,7	3,8	5,5	2,9	1,4	5,5	5,3	5,6	5,6	4,5	7,8
Ciudad-Real	8,2	6,9	7,4	5,2	5,4	7,8	7,2	9,0	7,8	7,2	10,6
Albacete	6,9	4,9	5,5	4,5	1,0	5,4	5,7	5,4	5,7	5,0	8,4
Jaen	9,7	5,5	7,8	5,8	3,9	7,8	»	9,4	»	7,1	10,1 (1)
Grenade	8,1	6,4	6,8	5,0	2,9	6,2	6,4	7,2	7,1	6,2	9,6
Porto	10,9	10,7	10,3	8,4	6,8	9,2	9,8	10,1	10,3	9,6	10,5
Coïmbre	10,7	9,3	10,7	8,1	7,4	10,6	10,9	11,1	11,4	10,0	10,7
Guarda	4,8	4,2	4,7	1,5	0,0	3,6	3,4	3,2	4,7	3,4	8,6
Lisbonne	12,1	9,6	11,2	8,6	9,1	11,3	11,0	10,8	10,7	10,4	10,9
Campo-Maior	9,8	8,2	9,5	6,3	6,1	9,4	9,4	10,2	9,9	8,8	10,2
Evora	»	»	»	8,1	6,5	10,0	10,4	12,1	11,3	9,7	11,3 (1)
Lagos	13,8	12,1	13,1	9,9	9,7	12,3	12,3	»	12,5	10,7	10,8
Séville	12,6	10,8	11,7	9,7	8,2	11,5	11,3	12,9	12,4	11,2	11,6
San Fernando	13,8	12,2	12,2	10,1	9,0	12,0	12,2	12,4	12,2	11,7	11,9
Tarifa	12,4	12,0	16,9	11,2	10,4	11,4	12,2	11,8	16,3	12,7	12,8
Murcie	11,7	10,4	10,9	9,2	7,7	10,8	10,7	11,1	12,0	10,5	10,7
Alicante	12,6	11,2	11,6	10,0	8,8	11,6	11,3	11,8	13,2	11,3	11,4
Valence	12,1	10,2	11,0	9,2	8,0	11,1	11,1	10,8	12,1	10,6	10,7
Palma	13,3	10,1	11,2	9,6	9,0	10,9	11,5	11,2	11,9	10,9	10,9
Mahon	12,1	9,2	11,0	9,4	8,3	10,6	11,3	11,0	11,6	10,5	»
Barcelone	10,0	8,7	10,6	8,1	6,0	9,1	9,7	9,9	10,4	9,1	9,2
					France et Algérie.						
Saint-Martin-de-Hinx	8,3	5,6	8,2	5,4	3,8	8,2	9,1	6,9	10,1	7,3	7,5
Lyon	»	0,4	3,5	3,2	—1,4	4,4	6,3	4,2	5,4	3,2	4,1
Genève	1,0	—0,6	0,9	0,2	—2,8	0.9	2,1	0,1	2,5	0,5	2,5
Marseille	7,1	4,7	7,2	6,1	3,0	7,7	9,2	7,4	8,8	6,8	7,2
Hôpital du Dey	15,0	11,6	12,6	12,5	10,5	13,1	12,4	12,1	11,6	12,8	12,9

(1) Températures ramenées à leur valeur pour 1867-75.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

JUILLET.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Moy.	Temp. au niv. de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña	21,0	21,4	20,7	20,7	20,0	20,9	18,6	19,2	15,0	19,7	19,9
Santiago	17,7	20,0	20,2	20,5	18,7	18,7	19,6	19,0	16,7	19,0	20,7
Oviedo	18,6	19,2	20,6	21,1	18,3	18,1	17,9	18,2	16,1	18,7	20,1
Bilbao	20,8	23,1	22,7	22,8	20,8	21,3	20,6	21,6	19,5	21,5	21,6
Burgos	18,1	19,8	20,5	20,2	18,6	19,3	20,2	19,4	16,2	19,1	24,5
Salamanca	20,5	21,6	21,9	21,2	22,2	23,8	24,4	24,4	20,3	22,3	27,4
Valladolid	18,9	22,0	22,8	22,6	22,1	21,1	23,5	22,4	19,3	21,6	26,3
Huesca	20,8	24,3	26,2	25,4	24,4	22,5	25,1	25,4	19,4	23,7	26,5
Saragosse	25,2	26,8	27,4	25,9	26,7	25,7	26,0	25,7	22,4	25,7	26,8
Madrid	24,7	24,3	25,9	25,9	25,9	25,5	26,2	26,1	22,8	25,2	29,2
Ciudad Real	26,3	26,5	28,1	27,2	27,0	26,7	27,6	26,9	24,7	26,7	30,9
Albacete	24,5	23,7	24,0	24,3	24,9	24,8	25,1	24,9	22,3	24,3	27,8
Jaen	27,6	25,4	28,7	27,1	27,5	25,4	»	23,3	»	26,4	29,9 (1)
Grenade	24,9	23,8	25,0	25,1	25,2	24,5	24,9	25,1	22,5	24,5	28,2
Porto	21,2	21,8	22,0	23,1	20,1	19,9	20,6	20,8	18,3	20,8	21,9
Coïmbre	20,2	21,5	20,8	22,9	21,8	21,1	22,4	21,8	20,2	21,5	22,4
Guarda	17,6	19,4	20,9	20,6	19,5	19,7	21,3	20,0	16,9	19,5	26,0
Lisbonne	20,3	20,9	21,5	22,5	21,4	20,7	20,9	21,1	19,0	20,9	21,5
Campo-Maior	23,7	25,2	25,9	26,8	25,4	24,1	25,4	26,2	23,4	25,1	26,9
Evora	»	»	»	25,3	24,0	22,9	23,5	24,6	22,1	23,7	25,5 (1)
Lagos	21,4	»	»	25,0	24,7	23,9	»	24,1	22,8	23,7	23,8 (1)
Séville	27,8	26,7	30,3	28,1	30,5	29,2	29,9	30,3	28,3	29,0	29,6
San Fernando	22,9	22,1	24,4	24,5	24,8	23,8	24,8	23,9	22,2	23,4	23,6
Tarifa	23,6	24,8	23,6	22,5	24,5	24,4	23,1	22,1	21,1	23,3	23,4
Murcie	25,8	26,2	27,4	25,7	26,1	25,9	26,2	26,7	25,3	26,2	26,5
Alicante	26,4	26,3	25,4	25,3	25,1	25,8	25,6	25,5	22,4	25,3	25,5
Valence	24,0	25,2	25,1	25,0	25,0	25,1	25,3	25,1	23,8	25,1	25,2
Palma	25,8	25,9	25,7	25,7	25,6	25,9	26,9	26,7	24,2	25,8	25,8
Mahon	24,2	25,7	25,4	25,6	24,7	25,3	25,6	25,6	23,6	25,1	25,2
Barcelone	23,8	25,1	24,7	25,2	23,0	24,4	24,5	24,4	22,6	24,2	24,3
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx	20,1	22,5	21,6	21,7	20,2	20,7	21,4	21,2	18,9	20,9	21,1
Lyon	»	22,3	23,7	24,5	22,5	22,7	23,8	23,9	19,6	22,9	24,1
Genève	17,8	19,3	20,8	21,5	19,3	19,7	20,7	20,9	17,3	19,7	22,2
Marseille	21,7	22,3	22,2	22,9	21,6	22,6	23,3	22,4	20,9	22,2	22,6
Hôpital du Dey	25,3	25,5	24,5	25,1	25,7	24,4	24,6	23,5	23,7	24,7	24,8

(1) Températures ramenées à leur valeur pour 1867-75.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 *à* 1875.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

JUILLET.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Température.	Station normale.	Différence.	Temp. pour 1867-75.	Temp. au niveau de la mer.
			France et Algérie.					
	m						o	o
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	20,9	21,1
Toulouse	147,5	3	1867-69	22,6	21,4	1,2	22,1	23,0
Le Puy	657,9	8	1867-71, 73-75	19,6	20,9	—1,3	19,6	23,7
Marseille	75	7	1867-75	»	»	»	22,2	22,6
Foix	438,4	11	1866-70, 72-77	19,7	22,4	—2,7	19,5	22,2
Montpellier	30,8	8	1865-72	23,2	22,2	1,0	23,2	23,4
Perpignan	47,4	6	1867-20, 73-76	24,8	22,4	2,4	24,6	24,8
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	24,7	24,8
Nemours	6,2	4	1875-78	23,6	24,3	—0,7	24,0	24,0
Cap Falcon	78,2	3	1875-77	23,6	24,0	—0,4	24,3	24.8
Sidi-bel-Abbès	476,0	2	1877-78	24,2	25,0	—0,8	23,9	26,9
Orléansville	118,0	2	1876-77	29,1	24,1	5,0	29,7	30,3
Caxine	37,6	5	1874-78	23,7	24,2	—0,5	24,2	24,4
Aumale	905,3	4	1875-78	25,7	24,3	1,4	26,1	31,7
Sétif	108,5	4	1875-78	24,4	24,3	—0,1	24,8	31,6
Philippeville	faible.	2	1877-78	24,3	25,0	—0,7	24,0	24,0 [1]
Guelma	277,9	3	1876-78	26,5	24,5	2,0	26,7	28,4
Batna	1045,7	4	1875-78	24,0	24,3	—0,3	24,4	30,9
Géryville	1305,0	5	1874-78	26,5	24,2	2,3	27,0	35,2
Laghouat	765	5	1874-78	28,2	24,2	4,0	28,7	33,5
Biskra	124,2	5	1874-78	31,1	24,2	6,9	31,6	32,3

MARS.

Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	9,6	9,8
Toulouse	147,5	3	1867-69	7,9	9,0	—1,1	8,5	9,3
Le Puy	657,9	7	1867-71, 73, 75	4,4	9,4	—5,0	4,6	8,2
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	9,7	10,1
Foix	438,4	9	1867-70, 72, 74-77	6,6	9,3	—2,7	7,0	9,5
Montpellier	30,8	5	1867-71	8,6	9,3	—0,7	9,0	9,1
Perpignan	47,4	7	1865, 67-70, 72, 76	9,9	9,6	0,3	10,0	10,2
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	13,8	13,9
Nemours	6,2	4	1875-78	12,7	13,3	—0,6	13,2	13,2
Cap Falcon	78,2	3	1877-78	14,2	13,8	0,4	14,2	14,6
Sidi-bel-Abbès	476	2	1877-78	10,0	14,0	—4,0	10,2	12,8
Orléansville	118	3	1876-78	12,2	13-8	—1,6	12,2	12,8
Caxine	37,6	4	1875-78	13,5	13,3	0,2	14,0	14,2
Aumale	905,3	4	1875-78	8,6	13,3	—4,7	9,1	14,1
Sétif	108,5	3	1876-78	6,6	13,8	—7,2	6,6	12,6
Philippeville	faible	2	1877-78	10,8	14,0	—3 2	10,6	10,6 [1]
Guelma	277,9	3	1876-78	11,3	13,8	—2,5	11,3	12,9
Batna	1045,7	4	1875-78	6,9	13,3	—6,4	7,4	13,2
Géryville	1305	3	1875-77	6,4	13,2	—6,8	7,0	14,2
Laghouat	765	4	1875-78	11,6	13,3	—1,7	12,1	16,3
Biskra	124,2	5	1874-78	14,7	13,0	1,7	15,5	16,2

(1) Les températures de Philippeville sont prises à 7h du matin et 7h du soir.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

MARS.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Moy.	Temp. au niv de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña	13,1	11,8	10,1	11,7	12,6	12,8	10,1	10,9	8,2	11,2	11,1
Santiago	10,0	9,0	7,1	9,5	10,6	10,1	9,4	10,5	9,6	9,5	11,0
Oviedo	10,9	7,8	6,9	9,8	11,3	10,3	9,8	8,3	9,1	9,1	10,6
Bilbao	13,3	10,6	7,8	10,2	12,8	11,5	11,7	»	11,9	11,2	11,3
Burgos	6,9	6,1	3,5	6,0	7,5	7,1	7,1	6,0	5,6	6,2	11,0
Salamanca	8,1	7,0	4,3	7,2	8,5	10,1	8,1	8,0	7,4	7,6	12,1
Valladolid	7,3	7,8	5,1	6,7	8,2	7,8	6,7	7,5	6,9	7,1	11,6
Huesca	7,2	7,0	6,0	9,2	10,2	9,9	10,4	10,1	7,3	8,6	11,1
Saragosse	12,8	10,2	8,3	10,9	9,6	11,7	11,5	10,6	9,5	10,6	11,6
Madrid	9,0	9,2	6,4	8,5	8,9	9,4	9,0	9,0	7,9	8,6	12,2
Ciudad-Real	11,6	12,7	8,9	11,9	11,5	12,2	10,7	12,0	9,7	11,2	15,0
Albacete	10,4	9,0	6,7	8,5	9,2	9,9	9,7	7,4	7,9	8,7	12,5
Jaen	15,0	13,0	8,6	12,4	12,3	11,8	»	15,0	»	12,3	15,4 (1)
Grenade	12,5	11,7	8,2	11,2	11,7	11,4	10,2	10,4	9,8	10,8	14,6
Porto	12,4	14,2	10,2	13,2	12,7	12,3	10,8	13,3	12,2	12,4	13,1
Coïmbre	12,5	12,5	9,7	12,9	13,4	13,2	11,5	14,5	13,5	11,6	12,3
Guarda	6,2	7,7	4,3	6,6	5,7	6,0	5,1	6,3	5,1	5,9	11,7
Lisbonne	13,0	13,5	10,8	13,1	12,6	12,8	11,6	13,1	12,5	12,6	13,1
Campo-Maior	12,1	13,6	10,2	13,0	12,3	12,2	11,1	13,6	12,0	12,2	13,8
Evora	»	»	»	13,5	12,8	12,7	11,1	14,0	12,7	12,8	14,4 (1)
Lagos	14,5	15,3	12,3	14,2	13,9	13,8	13,3	13,8	13,6	13,9	14,0
Séville	15,7	16,4	14,6	15,2	15,9	15,4	15,4	15,4	15,3	15,5	16,0
San Fernando	13,9	14,7	12,4	14,3	14,2	14,1	13,3	13,7	13,8	13,8	14,0
Tarifa	15,0	14,9	12,8	14,0	14,7	14,0	13,3	14,6	16,1	14,4	14,5
Murcie	15,4	13,6	12,4	12,8	13,2	13,8	14,9	11,9	17,9	14,0	14,2
Alicante	16,4	13,4	13,2	12,1	12,7	14,1	14,4	12,0	14,0	13,6	13,8
Valence	15,3	13,8	11,8	12,0	12,6	13,2	14,1	11,7	12,6	13,0	13,1
Palma	15,4	13,0	11,8	11,9	12,8	13,6	14,4	12,3	12,2	13,1	13,1
Mahon	14,5	11,8	9,8	11,3	12,1	13,0	13,9	11,4	11,9	12,0	12,0
Barcelone	13,9	11,9	9,3	10,8	12,0	11,4	12,6	10,6	11,2	11,5	11,6
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx	11,6	8,7	6,6	7,9	10,5	10,8	11,8	9,6	9,2	9,6	9,8
Lyon	»	6,8	4,1	6,5	8,8	9,1	9,9	7,2	6,7	7,4	8,4
Genève	5,4	4,2	2,4	3,8	5,1	6,0	7,1	5,0	4,2	4,8	7,1
Marseille	11,6	9,5	6,6	8,6	10,4	11,0	12,0	9,1	8,9	9,7	10,1
Hôpital du Dey	17,3	14,5	11,8	13,5	14,5	13,8	15,7	11,8	11,9	13,8	13,9

(1) Températures ramenées à leur valeur pour 1867-75.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

OCTOBRE.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Moy.	Temp. au niv de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña	15,2	14,9	16,2	17,1	16,3	14,0	14,5	13,3	13,4	14,9	15,1
Santiago	12,7	12,6	13,9	14,9	13,9	11,3	12,7	13,5	13,9	13,3	14,8
Oviedo	12,7	12,8	14,3	16,2	13,5	11,4	13,5	13,5	14,2	13,6	14,9
Bilbao	14,5	14,2	16,1	17,7	15,7	12,6	14,3	16,7	15,7	15,3	15,4
Burgos	10,1	9,5	11,2	12,7	11,7	8,0	10,3	11,9	11,8	10,8	15,6
Salamanca	11,4	10,9	11,5	12,9	14,2	10,3	12,5	14,6	14,7	12,5	17,0
Valladolid	9,7	10,6	12,7	13,8	12,3	8,3	11,2	13,3	13,8	11,7	15,9
Huesca	11,2	13,6	15,3	15,7	15,0	11,1	13,6	14,9	12,2	13,6	16,1
Saragosse	13,7	13,3	16,3	15,8	17,8	12,7	14,8	15,1	13,2	14,7	15,7
Madrid	13,1	11,5	13,5	14,5	14,5	10,8	12,7	14,5	14,5	13,3	16,9
Ciudal-Real	15,3	14,6	16,9	17,6	17,6	13,1	15,5	16,3	15,2	15,8	19,6
Albacete	»	13,0	14,5	16,2	16,5	10,5	13,4	14,5	15,2	14,2	18,0
Jaen	17,1	14,8	17,2	18,3	19,3	11,0	»	»	»	16,3	19,6 (1)
Grenade	15,3	13,2	15,4	16,4	17,2	11,7	14,2	15,4	15,8	14,9	18,7
Porto	16,4	15,4	16,6	17,2	16,3	12,7	15,1	15,1	16,2	15,7	16,7
Coïmbre	15,9	14,8	16,5	17,6	17,4	14,3	16,1	16,8	17,4	16,3	17,1
Guarda	11,6	10,4	11,3	11,9	11,5	7,8	10,1	10,7	12,3	10,8	16,6
Lisbonne	16,5	15,7	16,9	18,6	17,3	14,8	15,9	16,8	17,0	16,6	17,1
Campo-Maior	17,3	14,7	17,4	18,1	17,3	13,7	16,3	17,9	18,3	16,8	18,4
Evora	»	»	»	18,5	18,2	14,6	16,5	17,9	18,2	17,3	18,9 (1)
Lagos	18,6	17,1	17,6	20,5	20,0	16,7	»	18,7	19,1	18,5	18,6
Séville	20,2	18,9	21,5	22,8	22,6	17,6	19,7	21,7	22,0	20,8	21,3
San Fernando	19,2	17,1	19,1	20,5	20,1	16,5	17,8	19,0	18,7	18,7	18,9
Tarifa	18,7	16,5	18,3	19,0	20,0	15,7	20,1	20,2	18,1	18,5	18,6
Murcie	18,1	17,5	18,5	20,3	20,5	16,2	18,1	20,3	20,6	18,9	19,1
Alicante	19,2	17,8	19,1	18,7	20,0	17,2	18,4	20,4	20,1	18,9	19,1
Valence	18,5	17,6	16,6	20,6	20,8	17,0	17,7	20,1	20,1	18,8	18,9
Palma	18,6	18,5	19,2	19,6	21,3	17,9	18,6	20,2	19,5	19,3	19,3
Mahon	16,9	17,6	18,0	19,7	20,2	17,7	18,6	19,3	19,2	18,6	18,6
Barcelone	17,4	16,6	16,9	18,1	18,6	15,7	16,4	17,9	18,2	17,3	17,4
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx.	12,8	13,0	13,9	15,5	14,5	12,7	14,1	15,6	15,0	14,1	14,3
Lyon	»	11,8	11,0	12,8	11,9	11,9	13,1	13,3	11,2	12,5	13,5
Genève	8,3	10,3	8,2	9,7	9,1	10,0	10,6	9,8	9,2	9,5	11,8
Marseille	14,1	14,8	13,3	15,4	15,1	15,1	15,7	15,5	14,5	14,8	15,2
Hôpital du Dey	20,0	19,9	20,9	21,3	25,6	18,1	18,3	18,7	19,6	20,3	20,4

(1) Températures ramenées à leur valeur pour 1867-75.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 à 1875.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

OCTOBRE.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Température.	Station normale.	Différence.	Temp. pour 1867-75.	Temp. au niveau de la mer.
France et Algérie.								
	m						°	°
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	14,1	14,3
Toulouse	147,5	3	1867-69	12,8	13,2	—0,4	13,7	14,5
Le Puy	657,9	6	1867-71, 74	9,1	14,2	—5,1	9,0	12,6
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	14,8	15,2
Foix	438,4	12	1865-69, 71-77	11,3	15,0	—3,7	11,1	13,6
Montpellier	30,8	5	1865-69	13,1	14,1	—1,0	13,8	13,9
Perpignan	47,4	9	1865-70, 72, 73, 76	15,8	15,2	0,6	15,4	15,6
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	20,3	20,4
Nemours	6,2	3	1876-78	18,0	21,0	—3,0	17,3	17,3
Cap Falcon	78,2	3	1876-78	20,5	23,5	—3,0	17,3	17,7
Sidi-bel-Abbès	476	2	1877-78	14,5	19,7	—5,2	15,1	17,7
Orléansville	118	2	1877-78	18,2	19,7	—1,5	18,8	19,4
Caxine	37,6	4	1874, 76-78	20,5	20,4	0,1	20,4	20,6
Aumale	905,3	4	1874, 76-78	15,3	20,4	—5,1	15,2	20,2
Sétif	1085	2	1877-78	13,1	19,7	—6,6	13,7	19,7
Philippeville	faible	2	1877-78	17,3	19,7	—2,4	17,9	17,9 [1]
Guelma	277,9	2	1877-78	17,5	19,7	—2,2	18,1	19,7
Batna	1045,7	4	1874, 76-78	14,3	20,4	—6,1	14,2	20,0
Géryville	1305	3	1874, 77, 78	12,5	19,4	—6,9	13,4	20,6
Laghouat	765	3	1874, 76, 78	16,0	21,2	—5,2	15,1	19,3
Biskra	124,2	4	1874, 76, 77, 78	21,6	20,4	1,2	21,5	22,2

MAI.

Saint-Martin-de-Hinx	40	9	1867-75	»	»	»	16,4	16,6
Toulouse	147,5	3	1867-69	17,1	17,5	—0,4	16,0	16,8
Le Puy	657,9	7	1867-71, 73, 75	14,4	17,1	— 2,7	13,7	17,3
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	16,0	16,4
Foix	438,4	8	1867-70, 72, 74, 76, 77	13,6	15,5	—1,9	14,1	16,6
Montpellier	30,8	5	1867-71	17,3	16,0	1,3	17,3	17,4
Perpignan	47,4	7	1865, 67-70, 72, 76	17,6	15,7	1,9	17,9	18,1
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	18,9	19,0
Nemours	6,2	4	1875-78	18,0	18,7	—0,7	18,2	18,2
Cap Falcon	78,2	4	1875-78	17,9	18,7	—0,8	18,1	18,5
Sidi-bel-Abbès	476	2	1877-78	16,8	19,3	—2,5	16,4	19,0
Orléansville	118	3	1876-78	19,6	18,8	0,8	19,7	20,4
Caxine	37,6	4	1875-78	18,2	18,7	—0,5	18,4	18,6
Aumale	905,3	4	1875-78	17,5	18,7	—1,2	17,7	22,8
Sétif	1085	3	1876-78	17,1	18,8	—1,7	17,2	23,2
Philippeville	faible	2	1877-78	17,9	19,3	—1,4	17,5	17,5 [1]
Guelma	277,9	3	1876-78	19,1	18,8	0,3	19,2	20,8
Batna	1045,7	4	1875-78	16,5	18,7	—2,2	16,7	22,5
Géryville	1305	4	1875-78	16,9	18,5	—1,6	17,3	24,5
Laghouat	765	4	1875-78	20,7	18,7	2,0	20,9	25,1
Biskra	124,2	5	1874-78	23,5	18,3	5,2	24,1	24,8

(1) Les températures de Philippeville sont prises à 7^h du matin et à 7^h du soir.

TEMPÉRATURE DE L'AIR.

MAI.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Moy.	Temp. au niv. de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña	16°,5	17°,6	16°,3	16°,4	16°,5	15°,0	14°,7	15°,7	14°,0	15°,8	16°,0
Santiago	13,9	16,1	13,5	15,7	15,2	11,2	15,5	14,5	15,9	14,6	16,1
Oviedo	15,1	19,8	14,9	17,0	13,8	11,0	14,3	12,3	14,1	14,7	15,9
Bilbao	20,8	19,8	18,4	17,1	17,0	13,1	15,8	»	18,5	17,6	17,7
Burgos	13,2	16,0	12,6	14,8	13,6	10,0	13,4	11,2	15,2	13,3	18,1
Salamanca	14,2	17,1	12,5	16,2	16,0	12,9	16,2	14,7	18,3	15,1	19,9
Valladolid	13,0	17,8	13,6	17,3	15,1	11,5	15,6	13,2	17,6	15,0	19,2
Huesca	14,7	17,1	17,3	19,2	17,3	13,6	16,8	14,7	17,3	16,4	18,9
Saragosse	19,2	21,3	19,3	20,1	19,1	16,3	18,0	15,9	19,8	18,8	19,8
Madrid	16,5	18,4	14,8	18,8	16,7	14,0	17,5	15,2	18,0	16,7	20,3
Ciudad-Real	18,1	20,5	16,9	19,8	18,9	16,0	18,2	15,7	19,9	19,1	22,9
Albacete	17,1	16,2	15,6	17,1	16,0	14,1	16,0	13,1	18,0	15,9	19,7
Jaen	19,3	19,3	17,3	19,4	17,4	14,8	»	14,8	»	17,5	21,1 (1)
Grenade	18,6	17,5	15,8	17,7	16,7	15,5	16,9	15,5	18,8	17,0	20,8
Porto	15,7	18,9	15,2	18,5	17,7	14,8	18,5	17,2	18,7	17,2	18,2
Coïmbre	16,5	17,7	16,1	18,3	18,1	16,0	19,7	18,1	20,2	17,8	18,6
Guarda	11,5	15,2	10,2	15,1	18,2	10,4	14,4	11,6	15,5	13,6	19,4
Lisbonne	16,0	17,8	15,7	18,1	17,0	15,1	17,7	17,0	18,2	16,9	17,4
Campo-Maior	17,3	20,4	16,1	20,5	18,2	15,7	19,7	18,3	20,6	18,5	20,1
Evora	»	»	»	19,4	17,3	15,7	19,1	17,5	19,6	18,1	19,8 (1)
Lagos	17,3	»	16,9	20,6	18,6	18,0	20,1	18,6	21,0	18,9	19,0
Séville	21,0	22,7	20,5	23,6	21,6	19,1	22,5	21,4	25,3	22,0	22,5
San Fernando	18,8	19,1	17,9	19,6	18,8	17,2	19,5	18,3	20,1	18,8	19,0
Tarifa	19,7	17,6	17,4	18,3	18,5	18,5	18,2	16,8	18,9	18,2	18,3
Murcie	20,3	19,2	20,2	20,4	18,7	18,1	19,2	18,0	21,1	19,5	19,7
Alicante	21,0	19,8	20,1	19,1	19,1	17,9	18,7	18,0	20,4	19,3	19,5
Valence	18,0	18,8	18,8	19,1	18,2	17,5	18,9	17,6	20,3	18,6	18,7
Palma	21,5	20,1	19,6	19,9	20,3	17,8	18,3	17,2	20,3	19,4	19,4
Mahon	19,8	19,7	19,4	19,0	19,1	17,5	17,4	16,1	19,9	18,7	18,7
Barcelone	18,4	18,9	18,2	18,4	17,3	15,8	17,2	15,5	19,8	17,7	17,8
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx.	17,6	18,7	16,3	16,7	16,9	13,6	15,3	14,6	18,0	16,4	16,6
Lyon	»	20,0	17,4	17,7	16,0	14,3	14,0	13,4	18,7	16,4	17,4
Genève	13,2	17,8	14,7	15,3	13,3	12,3	11,8	10,4	15,6	13,8	16,1
Marseille	17,4	18,8	9,7	17,3	16,4	16,1	15,7	14,6	18,2	16,0	16,4
Hôpital du Dey	20,9	19,2	20,7	18,7	20,4	17,5	17,6	16,9	18,4	18,9	19,0

(1) Températures ramenées à leur valeur pour 1867-75.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

Corrections appliquées aux observations des Tableaux suivants pour la construction des Cartes.

Les pressions barométriques publiées dans les Tableaux sont déduites des observations de 9h du matin et 3h du soir; elles sont relevées dans les publications de l'Observatoire de Madrid pour les stations espagnoles, les villes de Porto, de Coïmbre et de Lisbonne. Les observations de Campo-Maior, Evora et Lagos ont été extraites des publications de l'Observatoire de Lisbonne.

Plusieurs moyennes barométriques paraissent un peu basses, soit que ce fait provienne de l'altitude mal déterminée du baromètre, soit d'une correction instrumentale. L'altitude admise pour Porto est celle qui est indiquée dans les publications portugaises.

Les corrections suivantes, déduites d'un ensemble de Cartes, ont été appliquées aux pressions

	Corrections additives. mm
De Burgos	0,9
De Porto	0,7
D'Oviedo	0,4
De Campo-Maior	0,7

Nous ferons remarquer que ces corrections, d'un ordre inférieur aux différences barométriques observées entre le littoral et le centre de la Péninsule pendant l'été et l'hiver, ne modifient point l'allure générale des courbes. Le tracé est d'ailleurs basé sur beaucoup d'autres stations; toutes les pressions barométriques réduites au niveau de la mer ont été ramenées, pour la construction des Cartes, à leur valeur à 45°, en tenant compte de la variation d'intensité de la pesanteur.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 *à* 1875.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

JANVIER.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Pression.	Station normale.	Différence.	Pression pour 1867-75.	Pression au niveau de la mer.
	m						m	m
France et Algérie.								
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	60,7	64,2
Toulouse	147,5	4	1867-70	49,7	60,7	— 11,0	49,7	63,2
Le Puy	657,9	5	1867, 68, 70, 71, 75	704,6	60,3	— 55,7	705,0	764,8
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	55,5	62,5
Foix	438,4	8	1867-70, 72-75	724,7	56,1	— 31,4	24,1	64,0
Montpellier	30,8	4	1867-71	760,3	55,1	5,2	60,7	63,5
Perpignan	47,4	9	1867-70, 72-74, 76, 78	60,5	56,1	4,4	59,9	64,3
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	62,4	63,4
Nemours	6,2	3	1876-78	767,1	64,8	2,3	764,7	65,2
Cap Falcon	78,2	3	1876-78	760,1	64,8	— 4,7	757,7	64,7
Sidi-bel-Abbès	476	2	1876-78	724,7	64,4	— 39,7	722,7	66,0
Orléansville	118	3	1876-78	754,6	64,8	— 10,2	52,2	63,1
Caxine	37,6	3	1875-77	763,1	65,5	— 2,4	760,0	63,3
Aumale	905,3	4	1875-78	698,0	65,4	— 67,4	695,0	66,0
Sétif	1085	2	1877-78	673,6	65,2	— 91,6	670,8	66,4
Guelma	277,9	3	1876-78	741,5	64,8	— 23,3	39,1	64,3
Batna	1045,7	3	1876-78	676,2	64,8	— 88,6	673,8	65,8
Géryville	1305	4	1875-78	657,0	65,4	—108,4	654,0	67,6
Laghouat	765	4	1876-78	701,2	65,4	— 64,2	698,2	66,2
Biskra	124,2	5	1874-78	756,4	65,2	— 8,8	753,6	64,9

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

JANVIER.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Pression moy.	Pression au niveau de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña.....	m 54,7	m 64,5	m 61,8	m 61,9	m 60,4	m 54,3	m 60,8	m 64,4	m 65,1	m 60,9	m 64,0
Santiago.....	34,3	43,4	41,3	41,1	39,3	37,1	39,2	43,3	43,3	40,3	65,0
Oviedo.....	38,2	46,8	44,1	43,3	41,2	37,7	40,3	45,2	44,0	42,3	62,9
Bilbao.....	56,9	65,1	65,2	63,7	60,3	58,2	61,5	68,5	65,8	62,8	64,2
Burgos.....	683,8	690,6	691,3	689,5	685,2	685,5	688,3	691,7	692,8	688,8	65,3
Valladolid.....	697,4	704,7	704,7	701,4	699,5	699,5	702,2	705,3	706,7	702,4	70,7
Madrid.....	703,6	709,6	710,4	707,1	704,6	705,5	708,5	710,3	712,3	707,9	66,8
Jaen.....	710,0	715,4	716,2	714,0	712,1	713,4	»	715,8	»	713,8	65,7 (1)
Grenade.....	703,2	707,9	708,9	705,2	703,9	705,4	707,7	707,5	710,4	706,6	67,3
Porto.....	50,3	59,2	57,2	56,4	55,3	54,2	56,0	58,5	59,8	56,3	72.5
Coïmbre.....	47,2	55,4	53,6	51,1	51,5	50,9	52,4	54,3	56,1	52,5	65,4
Guarda.....	670,3	677,4	676,9	674,3	672,6	673,3	675,2	679,5	681,0	675,6	65,6
Lisbonne.....	52.2	59.9	58,3	56,6	56,4	56,2	57,3	58,2	60,7	57,3	66,7
Campo-Maior..	35,3	42,0	41,8	39,2	38,1	38,2	40,2	41,0	43,6	39,9	65,5
Evora.....	»	»	»	36,1	35,7	35,9	37,4	38,0	40,5	37,3	65,8
Lagos.....	60,2	66,8	66,1	65,4	64,6	65,0	66,2	»	68,8	65,4	66,5 (1)
San Fernando.	59,9	65,3	65,9	62,7	63,0	63,0	65,0	63,9	67,5	64,0	66,5
Tarifa.....	60,9	65,8	66,7	63,9	64,1	64,7	66,2	64,7	68,3	65,0	66.4
Murcie.....	57,4	62,5	64,7	60,8	58,0	59,4	62,7	60,3	66,3	61,4	65,4
Alicante.....	57,9	63,2	65,9	62,2	59,4	60,2	63,5	64,4	66,4	62,6	65,1
Valence.....	58,3	63,6	66,7	62,7	59,2	60,4	64,5	66,1	67,5	63,2	65,5
Palma.....	59,7	64,0	67,3	63,8	58,9	60,9	64,6	66,8	67,5	63,7	»
Mahon.....	58,2	62,0	66,0	62,0	57,3	59,8	63,6	66,1	66,7	61,3	»
Barcelone.....	57,9	62,5	67,0	63,1	58,4	59,3	63,6	66,5	67,3	62,8	64.2
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx.....	55,3	62,6	63,2	61,7	57,6	56,9	59,6	65,3	64,5	60,7	62,6
Lyon.....	»	46,6	50,1	46,8	42,2	42,3	44,8	51,2	49,8	46,7	64,5
Genève.....	21,9	26,6	31,7	27,9	22,8	23,9	26,9	32,1	31,1	27,2	65,1
Marseille.....	49,6	54,5	59,5	55,7	50,7	53,2	56,6	59,8	59,4	55,5	59,0
Hôpital du Dey.	60,5	63,3	64,7	60,6	58,2	59,5	63,6	64,3	67,3	62,4	63,4

(1) Pressions ramenées à leur valeur pour la période 1867-75.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

JUILLET.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Pression moy.	Pression au niveau de la mer.
Péninsule ibérique.											
Coruña.....	m 61,2	m 59,9	m 62,1	m 61,3	m 61,9	m 60,9	m 62,4	m 62,7	m 64,4	m 61,9	m 65,0
Santiago.....	740,6	739,3	741,3	740,1	741,1	739,3	741,0	741,0	741,1	740,5	64,4
Oviedo.....	44,7	43,4	44,7	43,8	42,5	41,3	42,7	43,3	42,5	43,2	63,0
Bilbao.....	63,2	61,8	63,4	63,5	63,1	61,1	63,2	60,3	66,0	63,5	64,9
Burgos.....	689,0	689,1	690,9	689,2	689,9	688,1	689,9	690,5	688,7	689,5	61,6
Valladolid.....	702,1	701,4	702,8	701,8	702,6	700,7	702,5	702,4	701,5	702,0	65,9
Madrid.....	706,6	706,4	707,5	706,4	706,9	705,5	707,3	707,0	706,4	706,7	61,3
Jaen.....	713,0	712,5	713,2	712,7	713,5	711,7	»	713,3	»	712,8	61,8 (1)
Grenade.....	704,9	704,7	705,2	704,4	705,0	703,7	705,4	705,4	704,6	704,8	61,4
Porto.....	55,3	55,3	55,5	54,1	55,8	54,2	55,6	55,3	55,6	55,2	71,4
Coïmbre.....	751,4	750,2	751,3	749,7	751,5	750,0	751,4	751,1	751,3	751,4	63,7
Guarda.....	676,6	677,2	677,1	676,1	676,9	675,4	676,8	678,6	676,1	676,7	62,4
Lisbonne.....	55,6	54,7	55,2	53,8	55,4	54,3	55,4	55,1	55,5	765,0	64,0
Campo-Maior..	737,7	737,9	737,6	736,6	737,4	736,2	737,6	737,2	737,2	737,3	61,9
Evora.....	»	»	»	34,0	35,3	34,0	35,4	34,9	35,0	34,8	61,4 (1)
Lagos.....	61,7	»	»	61,1	62,2	61,3	»	62,2	62,6	61,9	62,9 (1)
San Fernando.	60,6	61,0	60,4	59,5	60,3	59,3	60,4	60,5	60,6	60,3	62,7
Tarifa.....	761,4	761,3	760,8	760,1	761,0	760,6	762,0	761,6	762,1	761,2	62,6
Murcie.....	59,3	58,2	59,3	58,3	58,6	57,3	59,1	59,1	57,9	58,6	62,4
Alicante.....	60,8	59,5	61,4	60,5	60,9	59,2	60,4	60,1	60,3	60,3	62.7
Valencia.....	61,2	60.3	61,7	60,7	61,5	59,8	62,0	61,7	60,6	61,1	63.2
Palma.....	63,8	62,5	63,5	62,4	62,8	62,3	64,3	63,3	62,7	63,0	»
Mahon.....	63,2	62,7	63,0	63,1	63,7	62,8	64,6	64,0	62,7	63,2	»
Barcelone.....	762,0	760,9	762,6	761,5	762,6	761,3	762,5	763,1	761,3	762,0	63.4
France et Algérie.											
Saint-Martin-de-Hinx.....	60,7	59.7	61,4	60,0	60,7	59.2	61,1	61,1	60,5	60.5	62.3
Lyon.....	»	45,2	46,7	45,2	45,7	44,9	46,5	45,9	44,7	45,6	62,5
Genève.....	27,5	26,9	28,4	26,9	27,4	26,8	28.5	27,7	26,7	27,4	62.8
Marseille.....	55,3	53,7	55,8	54,9	55,5	54,1	55.8	55,0	54,5	54,9	58.1
Hôpital du Dey.	58,8	59,7	59,7	58,5	58,9	57,2	59,9	59.7	58,8	59,0	60.0

(1) Pressions ramenées à leur valeur pour la période 1867-75.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 *à* 1875.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

JUILLET.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Pression.	Station normale.	Différence.	Pression pour 1867-75.	Pression au niveau de la mer.
			France et Algérie.					
	m						m	m
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	60,5	64,0
Toulouse	147,5	3	1867-69	51,1	60,6	— 9,5	51,0	63,8
Le Puy	657,9	8	1867-71, 73-75	706,6	60,5	— 53,9	706,5	62,5
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	54,9	61,5
Foix	438,4	8	1867-70, 72-75	725,5	54,9	— 29,4	725,5	62,9
Montpellier	30,8	4	1868-71	759,1	54,9	4,2	59,1	61,7
Perpignan	47,4	9	1867-70, 72-74, 76, 78	59,3	54,9	4,4	59,3	62,8
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	59,0	60,0
Nemours	6,2	4	1875-78	762,0	60,3	1,7	760,7	61,2
Cap Falcon	78,2	4	1875-78	55,5	60,3	— 0,4	54,2	61,0
Sidi-bel-Abbès	476	3	1875, 77, 78	721,2	59,5	— 38,3	720,7	60,9
Orléansville	118	3	1876-78	750,0	60,8	— 10,8	748,2	58,5
Caxine	37,6	4	1874-76, 78	758,1	59,6	— 1,5	757,5	60,6
Aumale	905,3	4	1875-78	687,8	60,3	— 72,5	686,5	60,8
Sétif	1085	4	1875-78	673,5	60,3	— 86,8	672,2	60,3
Guelma	277,9	4	1875-78	738,2	60,3	— 22,1	736,9	60,5
Batna	1045,7	4	1875-78	676,0	60,3	— 84,3	674,7	59,8
Géryville	1305	5	1874-78	656,3	60,1	—103,8	655,2	58,9
Laghouat	765	5	1874-78	698,6	60,1	— 61,5	697,5	60,2
Biskra	124,2	5	1874-78	750,8	60,1	— 9,3	749,7	61,0

MARS.

Saint-Martin-de-Hinx	40	9	1867-75	»	»	»	59,4	63,1
Toulouse	147,5	3	1867-69	48,1	57,8	— 9,7	49,7	62,9
Le Puy	657,9	7	1867-71, 73, 75	702,4	58,6	— 56,2	703,5	62,2
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	52,8	59,7
Foix	438,3	6	1867-70, 72, 74	722,7	52,2	— 29,5	723,3	62,8
Montpellier	30,8	4	1868-71	757,8	52,1	5,7	58,5	61,2
Perpignan	47,4	9	1867-70, 72-74, 76, 78	56,9	52,1	4,8	57,6	62,0
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	58,7	59,7
Nemours	6,2	4	1875-78	762,5	60,7	1,8	760,5	61,0
Cap Falcon	78,2	3	1876-78	55,8	60,4	— 4,6	54,1	61,1
Sidi-bel-Abbès	476	1	1878	722,7	62,0	— 39,3	719,4	61,9
Orléansville	118	3	1876-78	751,1	60,4	— 9,3	749,4	60,0
Caxine	37,6	3	1875-77	757,3	60,3	— 3,0	755,7	59,0
Aumale	905,3	4	1875-78	684,6	60,7	— 76,1	682,6	60,6
Sétif	1085	2	1877-78	671,4	60,9	— 89,5	669,2	62,8
Guelma	277,9	3	1876-78	736,9	60,4	— 23,5	735,2	60,1
Batna	1045,7	3	1875-77	671,8	60,3	— 88,5	670,2	60,6
Géryville	1305	3	1875-77	652,1	60,3	—108,2	650,5	61,5
Laghouat	765	4	1875-78	697,0	60,7	— 63,7	695,0	61,4
Biskra	124,2	5	1874-78	751,8	761,5	— 9,7	749,0	60,2

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

MARS.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Pression moy.	Pression au niveau de la mer.
					Péninsule ibérique.						
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Coruña	52,9	67,0	60,2	59,1	60,1	57,2	57,0	67,9	62,8	60,5	63,6
Santiago	32,1	44,9	38,8	37,6	38,6	35,6	34,8	45,2	39,6	38,6	63,3
Oviedo	36,2	48,7	40,1	41,5	43,2	37,4	35,9	47,6	41,7	41,4	61,7
Bilbao	55,1	67,4	57,7	61,3	62,8	59,1	57,1	»	67,1	60,9	62,3
Burgos	682,1	692,1	683,1	686,7	688,1	684,5	682,7	692,7	687,9	686,6	61,9
Valladolid	695,2	704,6	697,1	698,8	701,1	698,1	696,6	706,3	701,7	699,9	67,2
Madrid	701,6	709,3	701,3	703,7	706,6	703,1	701,9	710,9	706,3	704,9	62,6
Jaen	708,3	714,5	708,5	710,1	712,8	709,6	»	716,5	»	711,5	63,1 (1)
Grenade	700,9	706,3	700,5	701,2	704,2	701,2	700,5	707,6	704,3	703,0	62,4
Porto	748,3	759,4	753,3	751,5	753,5	751,1	750,5	759,7	754,4	753,5	61,1
Coïmbre	48,9	54,7	49,0	47,4	49,4	47,1	46,7	55,2	50,3	49,9	62,6
Guarda	668,4	667,9	670,7	671,4	673,3	671,1	669,6	680,7	675,7	672,1	62,0
Lisbonne	49,7	58,5	53,6	51,4	53,6	51,7	51,4	58,9	54,5	53,7	62,9
Campo Maior	733,0	740,7	734,8	734,5	737,1	734,3	733,6	741,6	737,2	736,3	62,2
Evora	»	»	»	731,4	733,9	731,5	731,0	738,7	734,3	733,5	61,5 (1)
Lagos	757,7	764,4	760,5	758,7	761,5	759,3	759,1	766,1	762,2	761,1	62,3 (1)
San Fernando	57,5	63,3	58,9	58,2	61,1	58,0	58,4	64,4	60,8	60,1	62,5
Tarifa	58,2	63,9	59,2	58,6	62,7	59,7	59,4	68,8	61,2	61,3	62,7
Murcie	55,1	62,1	54,0	56,8	60,8	56,1	54,8	64,2	59,3	58,1	61,9
Alicante	55,5	63,4	54,9	58,6	62,3	57,3	56,5	65,6	61,1	59,5	61,9
Valencia	56,1	63,7	54,7	59,0	62,9	58,2	57,2	67,1	61,7	60,1	62,2
Palma	57,9	64,6	55,4	60,4	63,6	58,9	57,4	67,0	61,8	60,8	»
Mahon	57,2	62,8	53,5	59,0	63,0	58,6	58,0	66,7	61,4	60,0	»
Barcelone	55,8	63,4	54,1	59,6	63,8	59,1	57,4	67,6	61,9	60,3	61,7
					France et Algérie.						
Saint-Martin-de-Hinx	53,6	65,0	54,9	59,6	61,2	56,8	55,0	67,0	61,0	59,4	61,2
Lyon	»	47,1	37,0	43,6	47,5	42,7	40,8	51,2	46,3	44,5	62,2
Genève	20,7	27,7	17,5	24,3	28,4	23,6	22,4	31,7	27,3	24,8	62,1
Marseille	49,1	55,0	45,1	51,6	57,1	52,5	50,8	59,8	54,3	52,8	56,1
Hôpital du Dey	56,4	62,1	53,7	56,6	60,0	56,5	56,7	64,7	61,6	58,7	59,7

(1) Pressions ramenées à leur valeur pour la période 1867-75.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

OCTOBRE.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Pression moy.	Pression au niveau de la mer.
					Péninsule ibérique.						
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Coruña	63,2	63,6	63,3	61,2	55,2	58,7	60,4	61,1	59,3	60,7	63,8
Santiago	42,0	42,7	43,0	41,1	38,8	37,0	39,3	40,3	37,7	40,2	64,5
Oviedo	46,3	45,0	45,3	43,2	40,5	38,0	41,0	41,8	38,4	42,2	63,8
Bilbao	64,1	64,5	65,0	62,7	61,4	58,0	61,0	66,9	62,5	62,9	64,3
Burgos	690,0	690,5	691,9	690,5	688,5	684,8	687,6	689,6	686,6	688,9	63,1
Valladolid	703,4	703,5	704,0	703,5	701,8	698,6	701,1	702,3	699,9	702,0	68,4
Madrid	708,2	708,2	708,8	708,9	706,3	703,7	705,8	707,4	705,3	707,0	63,9
Jaen	713,6	713,6	714,3	715,1	712,3	710,6	»	»	»	713,2	64,0 (1)
Grenade	705,4	705,8	706,3	707,0	704,6	703,1	703,8	705,4	705,7	705,3	64,0
Porto	56,6	57,4	56,8	56,8	53,9	52,8	54,1	55,4	53,6	55,3	65,1
Coïmbre	52,7	53,0	52,3	52,8	49,6	48,9	49,9	51,3	49,8	51,1	63,7
Guarda	676,6	676,8	676,9	677,2	674,9	672,5	674,0	677,6	674,1	675,6	64,5
Lisbonne	56,3	57,0	56,2	57,1	54,0	53,6	54,1	55,5	54,6	55,4	64,6
Campo-Maior	739,1	739,6	739,3	740,1	737,0	735,8	736,6	738,2	737,0	738,1	64,4
Evora	»	»	»	737,3	734,1	733,3	734,0	735,4	734,8	734,8	61,6 (1)
Lagos	63,0	63,4	63,6	64,6	61,2	61,6	»	62,9	62,6	62,9	64,3 (1)
San Fernando	61,4	62,2	61,8	63,1	60,0	60,0	59,9	61,4	60,9	61,2	63,6
Tarifa	62,0	62,3	62,3	64,0	60,7	61,1	61,0	62,4	62,7	62,2	63,5
Murcie	60,9	60,5	61,2	60,8	58,9	56,6	58,0	59,6	57,3	59,9	63,7
Alicante	62,0	61,6	62,7	62,7	60,0	57,4	58,8	60,2	58,2	60,4	62,9
Valence	62,5	62,1	62,4	62,7	60,6	57,7	60,0	61,7	59,0	61,0	63,1
Palma	64,3	63,5	64,9	62,2	62,6	58,7	62,0	62,8	59,9	62,3	»
Mahon	63,2	62,0	63,5	63,6	62,3	59,1	61,5	63,2	60,0	60,9	»
Barcelone	62,5	62,3	63,5	62,8	61,6	57,7	60,2	63,1	58,4	61,3	62,7
					France et Algérie.						
Saint-Martin-de-Hinx	62,1	61,9	62,8	60,5	59,4	56,1	59,0	60,2	56,6	59,8	61,6
Lyon	»	46,8	47,5	45,0	45.5	41,6	44,8	46,8	42,1	45,0	62,4
Genève	27,7	27,5	28,8	26,3	27,4	23,3	26,0	28,4	23,7	26,6	63,3
Marseille	55,6	54,0	56,7	55,7	54,9	51,9	53,4	56,3	51,4	54,4	57,7
Hôpital du Dey	61,6	56,7	61,1	58,6	59,3	58,2	58,8	61,8	58,3	59,4	60,4

(1) Pressions ramenées à leur valeur pour la période 1867-75.

Réduction des observations incomplètes à leur valeur pour la période de 1867 à 1875.

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

OCTOBRE.

Stations.	Altitude.	Années d'observations.	Période.	Pression.	Station normale.	Différence.	Pression pour 1867-75.	Pression au niveau de la mer.
			France et Algérie.					
	m						m	m
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	59,8	63,8
Toulouse	147,5	3	1867-69	52,3	62,3	— 10,0	49,8	63,0
Le Puy	657,9	6	1867-71, 74	706,4	61,1	— 54,7	705,1	63,0
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	54,4	61,1
Foix	438,4	5	1867-69, 71-72	723,8	54,6	— 30,8	723,6	62,5
Montpellier	30,8	3	1868-70	761,0	55,5	5,5	759,9	62,6
Perpignan	47,4	9	{1867-70, 72-74, 76, 78}	58,9	54,6	4,3	58,7	63,0
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	59,4	60,4
Nemours	6,2	3	1876-78	762,4	60,9	1,5	760,9	61,4
Cap Falcon	78,2	3	1876-78	55,9	60,9	— 5,0	54,4	61,3
Sidi-bel-Abbès	476	2	1877-78	722,8	60,4	— 37,6	721,8	63,5
Orléansville	118	2	1877-78	52,0	60,4	— 8,4	751,0	61,5
Caxine	37,6	2	1874, 76	757,5	61,8	— 4,3	755,1	58,3
Aumale	905,3	4	1874, 76-78	686,6	61,1	— 74,5	684,9	61,7
Sétif	1085	2	1877-78	672,7	60,4	— 87,7	671,7	63,5
Guelma	277,9	2	1877-78	739,0	60,4	— 21,4	738,0	63,2
Batna	1045,7	4	1874, 76-78	675,3	61,1	— 85,8	673,6	61,8
Géryville	1305	3	1874, 77, 78	656,1	60,9	—104,8	654,6	63,9
Laghouat	765	3	1874, 76, 78	699,0	60,9	— 61,9	697,5	63,2
Biskra	124,2	2	1877-78	753,0	60,4	— 7,4	752,0	62,8
			MAI.					
Saint-Martin-de-Hinx.	40	9	1867-75	»	»	»	58,7	62,3
Toulouse	147,5	3	1867-69	46,7	57,2	— 10,5	48,2	61,3
Le Puy	657,9	7	1867-71, 73, 75	705,0	58,6	— 53,6	705,1	62,1
Marseille	75	9	1867-75	»	»	»	54,0	60,7
Foix	438,4	6	1867-70, 72, 74	722,9	754,0	— 31,1	722,9	61,3
Montpellier	30,8	4	1868-71	758,6	754,5	4,1	758,1	60,8
Perpignan	47,4	9	{1867-70, 72-74, 76,78}	58,1	53,7	4,4	58,0	62,2
Hôpital du Dey	22,1	9	1867-75	»	»	»	58,7	59,7
Nemours	6,2	4	1874, 76-78	761,4	59,2	2,2	760,9	61,4
Cap Falcon	78,2	4	1875-1878	54,7	59,6	— 4,9	53,8	60,7
Sidi-bel-Abbès	476	1	1878	722,2	58,8	— 36,6	722,1	63,6
Orléansville	118	3	1876-78	750,8	59,5	— 8,7	750,0	60,3
Caxine	37,6	3	1875-77	757,1	59,8	— 2,7	756,0	59,2
Aumale	905,3	2	1877-78	685,6	59,7	— 74,1	684,6	60,8
Sétif	1085	2	1877-78	670,7	59,7	— 89,0	669,7	59,9
Guelma	277,9	3	1876-78	736,6	59,5	— 22,9	735,8	60,0
Batna	1045,7	4	1875-78	673,6	59,6	— 86,0	672,7	59,8
Géryville	1305	4	1875-78	653,4	59,5	—106,1	652,6	59,7
Laghouat	765	4	1875-78	696,4	59,5	— 63,1	695,6	59,8
Biskra	124,2	5	1874-78	749,0	59,3	— 10,3	748,4	59,2

PRESSION BAROMÉTRIQUE.

MAI.

Stations.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	Pression moy.	Pression au niveau de la mer.
					Péninsule ibérique.						
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Coruña.....	57,4	60,1	53,9	62,0	57,6	61,4	61,3	58,9	62,7	59,5	62,6
Santiago.....	35,8	38,8	35,5	40,9	36,4	39,8	39,5	37,1	39,2	38,1	62,1
Oviedo.....	37,3	42,6	37,6	44,2	38,5	41,3	41,5	39,2	41,1	40,4	61,9
Bilbao.....	59,9	61,4	56,2	63,4	59,7	61,1	62,0	»	65,1	61,4	62,8
Burgos.....	685,9	688,2	685,3	689,7	685,8	687,1	688,2	686,0	688,2	687,2	60,5
Valladolid.....	699,2	700,4	697,8	701,7	698,1	700,4	701,3	698,9	700,5	699,8	65,2
Madrid.....	704,8	705,8	703,5	706,9	703,4	705,3	706,1	704,1	705,9	705,1	61,2
Jaen.....	710,3	711,3	710,1	712,8	709,3	711,6	»	710,3	»	710,8	61,4 (1)
Grenade.....	703,2	703,5	702,6	704,7	701,2	703,3	704,2	702,9	703,8	703,3	61,4
Porto.....	51,8	53,8	51,4	55,2	50,6	54,3	54,1	51,9	53,9	53,0	62,5
Coïmbre.....	47,8	49,5	46,7	50,9	46,4	50,2	49,9	47,9	49,5	48,8	61,3
Guarda.....	672,6	674,4	671,7	675,8	671,5	674,1	674,9	674,5	674,6	673,8	61,3
Lisbonne.....	52,8	53,7	52,6	55,1	50,7	54,6	54,2	52,5	53,8	53,3	62,4
Campo-Maior..	35,8	36,5	35,5	37,5	33,9	36,6	36,8	35,0	36,0	36,0	62,0
Evora.....	»	»	»	34,9	30,7	34,1	34,3	32,1	33,6	33,3	60,4 (1)
Lagos.....	60,3	»	61,5	62,5	58,8	62,2	61,8	60,5	60,9	61,1	62,2 (1)
San Fernando.	59,4	59,3	59,8	61,1	58,0	60,3	60,3	58,8	58,9	59,5	61,9
Tarifa.....	60,1	60,3	60,2	61,2	58,7	61,8	61,1	59,7	60,9	60,4	61,8
Maurcie.....	58,0	58,6	55,8	59,6	56,2	57,6	58,3	56,8	58,3	57,7	61,5
Alicante.....	59,3	60,1	57,7	61,6	58,2	59,3	59,9	57,6	60,0	59,3	61,7
Valence.....	62,1	60,9	58,7	62,2	59,1	60,1	60,6	59,1	61,0	60,4	62,5
Palma.....	62,1	63,3	59,7	63,8	60,1	60,8	61,9	60,4	62,1	61,5	»
Mahon.....	61,5	62,5	59,3	60,8	60,5	61,1	61,5	57,8	61,4	60,7	»
Barcelone.....	60,5	61,9	58,5	63,3	60,2	60,7	60,9	59,4	62,1	60,8	62,2
					France et Algérie.						
Saint-Martin-de-Hinx.....	57,1	59,1	55,4	61,4	57,4	59,8	60,4	58,0	59,8	58,7	60,5
Lyon.....	»	45,8	41,2	47,1	44,2	43,6	44,9	43,0	45,7	44,9	62,1
Genève.....	25,5	27,3	23,3	28,4	25,7	24,8	25,9	24,2	27,3	25,8	61,8
Marseille.....	54,2	55,9	52,0	56,8	53,6	53,9	52,6	51,4	55,4	54,0	57,3
Hôpital du Dey.	59,3	59,5	56,6	59,7	56,6	58,9	59,6	58,3	59,8	58,7	59,7

(1) Pressions ramenées à leur valeur pour la période 1867-75.

DIRECTION DU VENT.

Remarques générales.

Les directions du vent publiées dans les Tableaux qui suivent sont exprimées en centièmes. Les chiffres représentent donc la portion relative des divers vents, quel que soit d'ailleurs le nombre des jours d'observation.

Ce nombre, très important à connaître, pour juger du degré de confiance que l'on doit accorder à ces proportions, est donné par le nombre des années d'observation indiquées dans une colonne spéciale.

Les calmes sont exprimés en centièmes du nombre total des observations; mais, pour les stations qui n'ont pas d'astérisques, ils n'influent pas sur la proportion relative des vents, parce que les observateurs lisent toujours la girouette, même quand le vent est nul.

Nous avons donné pour les deux mois de janvier et de juillet, où le mouvement de l'air est le plus net, les résultantes des directions du vent calculées par la formule de Lambert. Ces résultantes figurent dans la colonne qui porte en tête une R.

En Espagne, la direction du vent indiquée représente le vent dominant de la journée. Les observations des stations portugaises sont effectuées à 9^h, midi et 3^h pour Porto, Lagos, Evora, et à 9^h, midi, 3^h, 9^h pour Campo-Maior, etc. Le vent a été donné, de 1867 à 1873, sous forme de somme des trois observations; à partir de cette époque, les publications de l'Observatoire de l'Infant indiquent le vent dominant.

Les observations de Madrid et de Lisbonne ayant lieu à des reprises fréquentes de la journée, le vent dominant y est déterminé avec beaucoup plus de précision que dans les autres stations.

Le vent de San Fernando a été déduit des observations de 9^h et 3^h.

En Algérie, les observations ont été faites trois fois par jour, à 7^h du matin, 1^h et 7^h du soir. Il suffit donc de multiplier par 3 le nombre des jours du mois, et ce produit par le nombre des années d'observation, pour avoir le nombre total des lectures de la girouette.

En France, les observations ont été recueillies aux heures indiquées dans le Tableau suivant :

Foix	à 9^h et à 3^h
Montpellier	à 9^h et à 3^h
Saint-Martin-de-Hinx	à 9^h et à 3^h
Toulouse	à midi
Perpignan	à 9^h et à 3^h
Marseille	à midi
Rodez	à midi

DIRECTION DU VENT.

JANVIER.

Stations.	Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	R
Espagne et Portugal.											
Coruña	1867-75	7	18	»	1	8	39	4	22	2	S 81 W
Santiago	1867-75	7	19	2	4	15	33	11	9	17	S 57 W
Oviedo	1867-75	4	9	2	8	11	40	17	9	22	S 52 W
Bilbao	1867-75	3	4	6	33	4	10	10	29	2	S 34 W
Burgos	1867-75	10	22	6	6	25	19	10	1	11	S 6 E
Salamanca	1867-75	4	8	10	11	4	18	17	28	19	N 79 W
Valladolid	1867-75	1	29	1	4	18	32	10	4	25	S 30 W
Huesca	1867-75	7	2	4	22	1	1	3	60	36	N 37 W
Zaragoza	1867-75	1	7	1	21	1	2	2	66	23	N 39 W
Madrid	1867-75	8	31	10	8	7	20	5	10	40	N 48 E
Ciudad-Real	1867-75	13	4	9	6	4	13	40	10	34	N 83 W
Albacete	1867-75	1	6	6	7	4	26	31	18	1	S 79 W
Jaen	1867-72, 74-75	16	7	5	8	9	11	21	22	20	N 64 W
Grenada	1867-75	3	52	1	8	10	11	1	14	42	N 43 E
Porto	1867-75	8	4	13	18	15	19	11	11	»*	S 9 W
Coïmbre	1867-75	6	4	11	23	20	5	9	15	5*	S 18 E
Guarda	1867-75	3	8	8	3	27	11	11	22	7*	S 56 W
Lisbonne	1867-75	38	10	2	2	10	16	10	12	11	N 32 W
Campo-Maior	1867-75	11	13	7	9	9	11	12	20	8*	N 45 W
Evora	1870-75	15	19	9	5	11	11	14	16	»*	N 22 W
Lagos	1867-73, 75	8	6	7	14	10	12	21	12	11*	S 65 W
Sevilla	1867-75	19	25	10	7	10	18	2	9	34	N 37 E
San Fernando	1870-77	14	9	19	13	6	6	12	17	3*	N 26 E
Tarifa	1867-75	9	1	34	3	7	12	17	17	2	N 11 W
Murcie	1867-75	1	9	8	4	8	26	17	27	31	S 86 W
Alicante	1867-75	9	10	4	6	7	17	7	40	9	N 49 W
Valence	1867-75	9	1	1	»	3	17	62	7	5	S 58 W
Palma	1867-75	14	8	2	3	7	34	10	21	4	N 88 W
Mahon	1866-75	29	7	2	5	12	19	16	10	»	N 65 W
Barcelone	1867-75	9	10	6	2	8	17	31	16	27	N 81 W
Algérie.											
Cap Falcon	1876-78	4	25	3	2	2	15	29	19	»*	N 56 W
Teniet-el-Haad	1876-78	14	»	4	7	14	8	4	34	14*	N 62 W
Orléansville	1876-78	2	10	5	1	9	29	27	3	13*	S 63 W
Caxine	1875-78	2	10	7	2	2	24	23	10	19*	S 83 W
Sétif	1876-78	18	2	5	1	5	9	15	41	4*	N 59 W
France.											
Saint-Martin-de-Hinx	1867-76	5	15	20	14	7	15	14	9	1*	S 59 E
Toulouse	1847-52, 55-62	3	2	3	23	19	12	21	16	»	S 28 W
Foix	1866-70, 72-77	14	4	3	12	15	12	12	27	»	N 81 W
Rodez	1846-52	7	3	2	23	5	13	17	30	»	S 34 W
Montpellier	1866-72, 74-77	30	14	5	8	3	4	7	30	»	N 11 W
Perpignan	1866-70, 72-74, 76	5	10	5	5	4	9	25	37	»	N 60 W
Marseille	1847-60	»	2	13	16	2	2	9	51	4*	N 46 W

DIRECTION DU VENT.

JUILLET.

Stations.	Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	R
Espagne et Portugal.											
Coruña	1867-75	8	38	1	»	»	15	1	36	3	N 10 W
Santiago	1867-75	21	34	»	»	1	21	18	6	17	N 21 W
Oviedo	1867-75	8	48	3	6	3	9	12	10	23	N 24 E
Bilbao	1867-75	4	8	5	7	»	1	5	69	13	N 36 W
Burgos	1867-75	3	63	4	2	7	9	11	1	7	N 43 E
Salamanca	1867-75	5	14	8	8	1	12	12	40	29	N 42 W
Valladolid	1867-75	7	33	3	1	16	24	6	11	17	N 39 W
Huesca	1867-75	6	1	1	39	3	7	13	30	45	S 13 E
Zaragoza	1867-75	»	5	»	27	»	2	1	65	13	N 41 W
Madrid	1867-75	8	24	8	10	9	18	17	6	16	S 83 W
Ciudad-Real	1867-75	6	1	10	4	4	13	53	8	32	S 86 W
Albacete	1867-75	»	3	6	49	6	18	10	8	6	S 18 E
Jaen	1867-73	12	14	9	4	4	6	22	28	16	N 40 W
Grenada	1867-75	3	8	»	4	6	43	12	23	9	S 74 W
Porto	1867-72, 74-75	17	2	3	»	1	15	31	30	»*	N 64 W
Coïmbre	1867-75	11	1	2	1	1	2	16	64	2*	N 48 W
Guarda	1867-72, 74-75	12	8	5	4	17	2	6	39	6*	N 41 W
Lisbonne	1867-75	58	»	»	»	»	12	4	25	»	N 24 W
Campo-Maior	1867-75	6	5	3	7	5	12	26	36	»*	N 71 W
Evora	1870-75	33	14	2	5	1	9	9	27	»*	N 20 W
Lagos	1867, 70-72, 74-75	15	2	5	9	6	7	21	28	7*	N 60 W
Sevilla	1867-68, 70-75	2	3	6	8	28	40	5	8	33	S 26 W
San Fernando	1871-77	2	2	21	12	7	12	30	13	1*	S 56 W
Tarifa	1867-75	»	»	47	1	»	3	48	1	2	S 87 W
Murcie	1867-75	»	19	37	29	8	1	1	4	24	S 79 E
Alicante	1867-75	1	5	20	52	16	3	1	2	»	S 48 E
Valence	1867-75	11	21	17	5	2	6	22	16	12	N 4 W
Palma	1867-75	1	7	7	4	39	38	»	3	»	S 13 W
Mahon	1866-75	21	27	15	14	10	10	1	2	»*	N 67 E
Barcelone	1867-75	»	3	17	27	34	17	1	»	33	S 21 E
Algérie.											
Cap Falcon	1875-78	6	49	2	»	1	11	20	9	1*	N 3 E
Teniet-el-Haad	1875-78	11	18	1	9	7	5	5	20	23*	N 6 W
Orléansville	1876-78	21	22	7	»	2	10	17	11	10*	N 14 W
Caxine	1874-78	»	41	16	»	»	6	16	2	18*	N 42 E
Sétif	1876-78	27	4	7	4	8	7	13	28	1*	N 36 W
France.											
Saint-Martin-de-Hinx	1867-76	6	8	11	7	3	7	24	33	1*	N 54 W
Toulouse	1847-52, 55-62	12	5	2	11	9	4	19	37	»	N 56 W
Foix	1865-70, 72-77	26	12	7	7	4	2	11	30	»	N 15 W
Rodez	1846-52	16	3	3	8	5	8	30	28	»	N 64 W
Montpellier	1865-72, 74-77	15	5	6	20	17	4	6	27	»	N 49 W
Perpignan	1865-70, 72-74, 76	7	15	20	7	3	4	11	34	»	N 4 W
Marseille	1847-60	»	»	»	6	4	18	39	32	1*	N 89 W

DIRECTION DU VENT.

MARS.

Stations.	Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Espagne et Portugal.										
Coruña	1867-75	4	42	4	1	3	23	3	19	2
Santiago	1867-75	11	40	3	3	6	22	7	8	9
Oviedo	1867-75	5	31	2	8	6	18	20	10	23
Bilbao	1867-73, 75	9	11	2	14	1	9	5	48	9
Burgos	1867-75	17	36	1	5	18	8	10	5	6
Salamanca	1867-75	4	6	23	16	1	16	8	26	9
Valladolid	1867-75	9	34	3	7	10	19	7	12	10
Huesca	1867-75	10	1	5	18	4	4	13	46	15
Zaragoza	1867-75	»	2	»	18	»	2	»	77	19
Madrid	1867-75	10	34	10	8	6	14	8	10	12
Ciudad-Real	1867-75	12	4	14	8	3	12	31	16	17
Albacete	1867-75	2	7	9	18	2	19	17	25	1
Jaen	1867-72, 74	12	13	11	13	11	6	20	13	9
Grenada	1867-72, 74	5	22	3	11	10	20	6	23	19
Porto	1867-75	14	11	15	11	9	15	12	12	»*
Coïmbre	1867-75	10	11	14	11	11	3	8	28	3*
Guarda	1867-75	7	11	14	6	20	6	6	25	4*
Lisbonne	1867-75	12	12	3	2	5	16	6	14	»
Campo-Maior	1867-75	15	15	8	8	7	12	8	21	6*
Evora	1870-75	14	12	17	15	13	7	9	13	»*
Lagos	1867-75	14	6	12	11	11	15	15	10	6*
Sevilla	1867-75	6	24	9	11	15	23	3	8	26*
San Fernando	1870-77	6	5	19	15	9	12	21	11	1
Tarifa	1867-75	1	1	39	3	6	13	31	6	»
Murcie	1867-75	1	14	20	16	12	6	4	27	9
Alicante	1867-75	6	22	9	12	13	9	11	18	2
Valence	1867-75	12	11	1	»	2	8	41	26	1
Palma	1867-11	11	17	9	3	17	22	8	14	»
Mahon	1866-75	34	12	7	5	8	17	9	8	»*
Barcelone	1867-75	2	13	15	11	18	26	11	4	23
Algérie.										
Cap Falcon	1876-78	3	27	1	1	1	19	37	11	»*
Téniet-el-Haad	1876-78	4	10	»	9	7	10	6	46	8*
Orléansville	1876-78	4	11	4	7	5	25	22	10	11*
Caxine	1875-78	2	21	9	3	2	18	23	11	10*
Sétif	1876-78	19	3	3	2	4	10	17	40	2*
France.										
Saint-Martin-de-Hinx	1867-76	8	11	8	8	6	12	22	24	»*
Toulouse	1847-52, 55-62	6	2	2	19	13	5	22	30	»
Foix	1865-70, 72-77	12	6	5	8	7	6	16	40	»
Rodez	1846-52	7	14	2	21	6	5	16	29	»
Montpellier	1866-77	21	7	6	18	5	4	6	33	»
Perpignan	1865-70, 72-74, 76	5	5	10	5	4	4	11	55	»
Marseille	1847-60	»	1	4	15	4	10	21	43	3*

DIRECTION DU VENT.

OCTOBRE.

Stations.	Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Espagne et Portugal.										
Coruña	1867-75	6	26	»	1	3	29	4	30	7
Santiago	1867-75	14	29	»	3	6	28	8	11	19
Oviedo	1867-75	4	18	1	9	4	30	21	13	31
Bilbao	1867-75	4	7	3	23	1	11	5	46	9
Burgos	1867-75	14	32	4	3	16	18	10	3	14
Salamanca	1867-75	3	12	13	17	2	10	14	30	15
Valladolid	1867-75	7	29	2	3	14	26	5	13	19
Huesca	1867-75	6	1	4	20	3	4	15	46	48
Zaragoza	1867-75	1	4	2	23	»	1	4	64	27
Madrid	1867-75	9	34	11	8	2	17	8	11	27
Ciudad-Real	1867-75	14	6	3	4	3	7	44	20	40
Albacete	1868-75	»	5	3	22	2	25	24	19	1
Jaen	1867-72	10	12	7	9	10	7	21	23	16
Grenada	1867-75	4	20	3	11	6	30	7	20	25
Porto	1867-75	14	8	13	9	9	19	15	12	»*
Coïmbre	1867-75	11	7	11	10	8	4	11	30	8*
Guarda	1867-75	9	7	11	4	20	7	8	26	8*
Lisbonne	1867-73	50	7	1	»	4	20	6	13	2
Campo-Maior	1867-75	13	15	8	8	8	13	7	26	2*
Evora	1870-75	20	17	11	5	6	9	14	18	»*
Lagos	1867-72, 74-75	12	10	10	13	9	11	13	12	10*
Sevilla	1867-68, 70-75	3	14	13	11	7	28	8	16	29
San Fernando	1871-77	8	6	14	13	7	9	23	16	4*
Tarifa	1867-75	1	1	47	1	4	7	30	10	2
Murcie	1867-75	1	14	16	15	10	17	4	22	32
Alicante	1867-75	5	15	8	24	15	10	5	17	7
Valence	1867-75	13	3	2	»	1	12	51	18	4
Palma	1867-75	11	16	7	»	18	23	5	18	»
Mahon	1866-75	27	12	8	9	11	18	7	7	»*
Barcelone	1867-75	3	13	16	12	15	20	16	5	30
Algérie.										
Falcon	1876-78	4	31	3	»	1	12	30	16	3*
Teniet-el-Haad	1876-78	2	7	»	9	19	13	8	22	20*
Orléansville	1877-78	17	8	8	3	1	14	21	6	15 [1]
Caxine	1876-78	1	20	7	3	1	17	24	4	23*
Sétif	1877-78	16	2	2	2	7	7	15	31	18*
France.										
Saint-Martin-de-Hinx	1867-76	6	9	16	11	9	15	17	16	»*
Toulouse	1847-52, 55-62	6	2	3	26	17	8	20	18	»
Foix	1865-69, 71-77	15	8	5	11	12	6	10	33	»
Rodez	1845, 48 52	5	11	1	17	7	8	23	28	»
Montpellier	1865-69, 71-77	21	12	7	17	8	3	8	25	»
Perpignan	1865-70, 72-74, 76	6	8	14	12	6	5	10	40	»
Marseille	1847-60	»	1	4	27	3	8	20	35	1*

(1) 7, vents variables.

DIRECTION DU VENT.

MAI.

Stations.	Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Espagne et Portugal.										
Coruña	1867-75	6	39	1	1	9	13	2	28	1
Santiago	1867-75	17	32	»	2	5	29	11	3	13
Oviedo	1867-75	3	19	4	7	1	15	6	14	34
Bilbao	1867-75	1	1	2	18	2	4	5	63	10
Burgos	1867-75	9	15	1	3	12	15	11	1	6
Salamanca	1867-75	3	8	8	17	3	20	10	30	21
Valladolid	1867-75	10	23	5	8	10	31	5	7	6
Huesca	1867-75	7	2	3	32	1	10	11	33	37
Zaragoza	1867-75	»	4	»	30	»	1	»	64	16
Madrid	1867-75	5	24	15	13	5	17	13	7	21
Ciudad-Real	1867-75	1	4	6	7	9	18	40	12	26
Albacete	1867-75	»	7	16	28	1	23	13	11	2
Jaen	1867-75	16	13	7	7	7	7	18	25	10
Grenada	1867-75	2	7	»	8	7	38	14	23	11
Porto	1867-75	14	5	1	3	8	20	27	19	»*
Coïmbre	1867-75	9	3	6	8	7	5	16	43	2*
Guarda	1867-75	8	8	5	8	24	7	9	22	8*
Lisbonne	1867-75	37	4	2	»	6	21	8	22	1
Campo-Maior	1867-75	6	7	5	10	10	17	16	27	3*
Evora	1870-75	20	14	10	7	9	9	16	15	1*
Lagos	1867, 69-75	6	1	10	12	14	15	20	18	3*
Sevilla	1867-75	2	15	8	8	14	39	7	6	25
San Fernando	1871-77	2	2	17	13	11	16	29	9	»*
Tarifa	1867-75	»	»	48	»	2	12	34	3	1
Murcie	1867-75	1	16	25	25	17	1	1	13	8
Alicante	1867-75	»	16	13	33	24	6	3	5	2
Valence	1867-75	10	24	12	4	4	6	30	10	3
Palma	1867-75	1	10	7	5	31	36	1	5	»
Mahon	1866-75	22	13	12	13	13	19	5	3	»*
Barcelone	1867-75	»	10	30	16	20	20	3	»	31
Algérie.										
Cap Falcon	1875-78	9	33	»	»	1	13	29	15	»*
Teniet-el-Haad	1876-78	11	6	2	5	13	10	16	23	14*
Orléansville	1876-78	13	11	2	1	1	23	25	16	8*
Caxine	1875-78	»	27	18	1	»	12	25	4	13*
Sétif	1876-78	23	4	8	5	10	11	16	22	»*
France.										
Saint-Martin-de-Hinx	1867-76	6	12	12	6	3	9	21	30	»*
Toulouse	1847-52, 55, 62	7	4	3	20	8	6	25	27	»
Foix	1865, 67-70 ; 72, 74, 76, 77	27	14	7	8	5	3	7	29	»
Rodez	1846-52	9	6	5	23	8	12	15	23	»
Montpellier	1867-72, 74-77	16	8	6	28	17	3	4	18	»
Perpignan	1865, 67-70 ; 72-74, 76	6	15	24	11	7	2	9	26	»
Marseille	1847-60	»	»	2	22	4	15	27	28	1*

NOUVELLES RECHERCHES

SUR

LE CLIMAT DU SÉNÉGAL

PAR LE Dr A. BORIUS,

D'APRÈS

LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES PENDANT CINQ ANS (1874-1878),

Nous avons donné dans nos *Recherches sur le climat du Sénégal* (1) une description de la météorologie de cette contrée. Une année d'observations personnelles nous avait permis de contrôler la valeur des documents antérieurement recueillis et d'utiliser ces documents. Commencées en juin 1873, nos observations cessèrent au mois de juillet de l'année suivante. En quittant le chef-lieu de notre colonie, nous avons laissé en bonnes mains nos instruments et l'Observatoire que nous avions fondé. Nos premiers collaborateurs, MM. les frères instituteurs de l'École chrétienne, ont continué les observations. Il n'y a eu jusqu'à ce jour aucune interruption dans la série que nous avions commencée. Grâce à l'avantage considérable que présente pour ces sortes de travaux la vie régulière et en commun, malgré une épidémie meurtrière de fièvre jaune à laquelle succombèrent deux de nos meilleurs collaborateurs, les observations n'ont pas été un seul instant interrompues. Laissant pour le moment de côté la sixième année, dont les journaux ne sont pas encore tous parvenus en France, nous allons présenter les résumés d'une série de cinq ans débutant avec le mois de décembre 1873 et finissant avec l'année météorologique 1878. Nous chercherons en même temps quelles ont été les particularités météorologiques observées pendant ces cinq

(1) Paris, 1875, in-8°, 327 pages avec Carte et Planches, chez Gauthier-Villars. Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences.

années et les modifications que ces observations apportent à la description que nous avions donnée du climat de Saint-Louis.

Les instruments de l'Observatoire sont restés ceux qu'à notre départ de France nous avait confiés le savant et regretté Ch. Sainte-Claire Deville. Nous en avons donné la description (1); nous avons indiqué et figuré leur exposition sous un abri du modèle adopté par la Société météorologique de France. Les thermomètres, vérifiés au début et à la fin de la première année, n'avaient subi aucune modification dans leur graduation. Le baromètre a été changé et remplacé à la date du 1er août 1876 par un autre Fortin, dont les indications sont plus hautes de $1^{mm},7$ que celles de l'ancien. Pour maintenir l'unité dans notre série nous avons fait subir une correction de $-1^{mm},7$ à toutes les hauteurs barométriques déterminées à l'aide du nouvel instrument. Mais, aucun des deux baromètres n'ayant été comparé à un étalon, il reste à déterminer par une comparaison directe de quelle erreur instrumentale peut être affectée la valeur absolue de la moyenne barométrique que nous avons trouvée pour Saint-Louis.

Les observations de tous les instruments se font à Saint-Louis à 6^h et 10^h du matin, 1^h, 4^h et 9^h du soir. Cette dernière heure a été substituée, par suite de nécessités locales, à celle de 10^h du soir. Les observations du thermomètre-fronde, ayant fourni pendant la première année les mêmes résultats que celles faites sous l'abri, n'ont pas été continuées. Il y a eu, par suite du manque de papier réactif, une interruption de huit mois dans l'observation du papier dit ozonométrique.

Avant de donner les résumés de ces cinq années et d'en conclure la climatologie de Saint-Louis, nous croyons utile d'indiquer quels sont, d'après les documents nouveaux que nous avons pu recueillir, les traits généraux de la climatologie de la vaste contrée que les géographes comprennent sous l'expression de Sénégambie.

Aperçu général sur le climat de la Sénégambie.

La marche apparente du Soleil est telle, que les rayons de cet astre sont deux fois par an perpendiculaires dans chacun des points de la Sénégambie et que jamais l'obliquité de ses rayons ne dépasse à midi 45° environ. Il en résulte que cette contrée est constamment chaude. Elle est aussi alternativement sèche et humide. Les pluies y sont périodiques. Il existe, dans toute cette partie de l'Afrique tropicale, deux saisons dont les phénomènes sont nettement tranchés : la première est la *saison sèche*, la seconde la *saison des pluies* ou *hivernage*. L'usage nous force d'accepter cette dernière dénomination, malgré la confusion

(1) Ouvrage cité, p. 152.

à laquelle elle a quelquefois donné lieu. Il suffira de se rappeler que, dans notre hémisphère, l'hivernage, saison chaude, correspond surtout à notre été. La saison sèche est fraîche et agréable sur les points du littoral où se trouvent les centres commerciaux; elle est saine pour les Européens. Dans l'intérieur, cette saison n'est douce que pendant les trois mois correspondant à notre hiver; puis elle devient une période de chaleurs intolérables dues au voisinage du désert. Elle fait place à l'hivernage. Cette saison des pluies est comparable à l'hivernage de la plupart des autres régions tropicales, mais elle présente une constitution médicale qui place la Sénégambie au rang des régions les plus insalubres du globe. Voici, d'une manière générale, quels sont les principaux éléments de la climatologie de cette partie de l'Afrique.

La *température annuelle* va croissant à mesure que l'on descend vers le Sud d'une part et croissant plus rapidement encore à mesure que, s'avançant dans l'Est, on pénètre de plus en plus dans l'intérieur des terres, tout en restant dans les basses altitudes. Les températures extrêmes, que nous signalerons comme constatées à Saint-Louis, comprennent entre elles toute l'échelle des différentes hauteurs thermométriques qui ont été observées dans les divers points de la Sénégambie.

Au sud du cap Vert, les oscillations de la température deviennent de plus en plus faibles. Bissao et Sierra-Leone présentent des climats plus constants que ceux de Gorée et de Saint-Louis. A mesure que l'on s'avance dans l'Est, les climats perdent leurs propriétés maritimes et les oscillations mensuelles ou nycthémérales prennent une plus grande étendue. Les grands maxima, qui sont à Saint-Louis une exception, deviennent presque la règle dans le haut Sénégal, à Bakel, et à Mac-Carthy, dans la haute Gambie.

La marche annuelle de la température diffère complètement du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est, d'où les contrastes les plus remarquables entre les localités. La température suit à Gorée et à Saint-Louis, de mois en mois, une marche qui est intimement liée à la marche apparente du Soleil. Plus l'on descend vers le Sud, plus la différence entre les moyennes mensuelles va s'affaiblissant; mais en même temps la température des mois du printemps s'élève, de sorte qu'il ne tarde pas à se produire un double mouvement annuel de la température. A Bissao, à Sierra-Leone, la température, relativement basse en hiver, s'élève au printemps, puis redescend au milieu de l'été, pour se relever au commencement de l'automne et tomber une seconde fois avec l'hiver. Il y a, par conséquent, deux minima, le plus prononcé est en janvier, le moins accusé en août, au milieu de la saison des pluies, et deux maxima, l'un bien accusé en avril, l'autre en octobre ou novembre.

Si l'on s'enfonce dans les terres de l'Ouest à l'Est, on voit la marche de la température être à Dagana la même qu'à Saint-Louis. Le printemps, quoique

bien plus chaud que l'hiver, l'est encore moins que l'été. A partir de Podor, à Matam, Bakel, Médine, Mac-Carthy de Gambie, le printemps devient non seulement plus chaud que l'hiver, mais même que l'été, ce qui n'est plus du tout en rapport avec la marche du Soleil. Il y a donc, comme dans le sud de la Sénégambie, un double mouvement annuel de la température, avec ceci de particulier que la température du printemps, surtout celle du mois d'avril, est bien plus élevée que celle des mois d'été. Si nous quittions la Sénégambie et descendions jusqu'au golfe de Guinée, nous verrions la température même de l'hiver s'élever, comme celle du printemps, au-dessus de celle de l'été, de sorte que, bien que placées au nord de l'équateur, ces contrées jouissent de saisons qui pourraient faire croire qu'elles sont situées dans l'hémisphère Sud.

Vents. — Dans le nord de la Sénégambie, les alizés règnent pendant huit mois. Des brises solaires diurnes viennent du large rafraîchir l'atmosphère des côtes, mais pénètrent peu dans l'intérieur. Pendant les quatre autres mois, règne une mousson de Sud-Ouest faible, accompagnée de calmes fréquents, d'orages, de tornades et de pluies. A mesure que l'on descend vers le sud de la côte occidentale d'Afrique, les alizés perdent non seulement en force, mais aussi en durée, aux dépens de la mousson de Sud-Ouest. Cette dernière devient de plus en plus longue et plus forte. L'augmentation de sa durée est telle, qu'à la côte de Sierra-Leone, sur le huitième parallèle, les vents de Sud-Ouest soufflent pendant huit mois de l'année, et que c'est à peine si, pendant quatre mois, les vents soufflent dans la direction des alizés avec alternance de calmes et de brises solaires maritimes. Les vents de Nord-Est, qui, en passant sur le désert, ont pris les qualités de sécheresse accusées par les minima de la tension de la vapeur que nous signalerons à Saint-Louis, n'ont plus, au bas de la côte, cette sécheresse et cette chaleur brûlante : d'où les oscillations moindres de la température et la rareté des grands maxima observés à Bakel.

Pluies. — Sous la dépendance des vents du large qui, dans l'hivernage, couvrent de nuages toute la Sénégambie, les pluies vont, comme ces vents, en augmentant de fréquence et d'abondance à mesure que l'on descend vers le Sud. De bons observateurs ont noté le nombre des jours de pluie dans les différents comptoirs européens. Ce nombre est de 35 à Saint-Louis, Gorée, Dagana et sur tout le cours du Sénégal ; il paraît cependant un peu plus élevé dans le haut Sénégal que sur le littoral. En descendant dans le Sud, on compte annuellement 48 jours de pluie à Sainte-Marie-Bathurst, 84 à Sedhiou (Casamance), 111 à Bissao, 157 à Boké (Rio Nunez), plus encore à Sierra-Leone. Cette augmentation régulière du nombre des jours pluvieux ne correspond pas seulement à un accroissement dans la durée de l'hivernage : il y a augmentation dans l'intensité des principaux phénomènes

météorologiques qui constituent l'hivernage. Chacun des mois de cette saison présente un plus grand nombre de jours pluvieux et d'orages à mesure que l'on descend vers le Sud. Nous avons compté, sur les rives du Sénégal, une moyenne de 26 jours d'orage et de 38 à Gorée; on en a compté 57 dans le Rio-Nunez. Les averses, qui durent deux ou trois heures à Saint-Louis, persistent, dans la Casamance et le Rio-Nunez, pendant des journées entières et même quelquefois pendant une semaine, presque sans interruption.

Les quantités de pluie, de un demi-mètre à peine dans le Nord, dépassent trois mètres dans le sud de la Sénégambie.

Saisons : Hivernage. — Signalé à son début par les pluies, l'hivernage commence au Sénégal du 27 juin au 13 juillet, vers le 20 juin en Gambie, à la fin de mai en Casamance; au milieu de mai à Bissao, à la fin d'avril dans le Rio-Nunez, au commencement de ce mois à Sierra-Leone. Pendant toute la durée de cette saison, la Sénégambie, arrosée par les grandes pluies qu'apportent les vents maritimes, présente un aspect uniforme dans tous ses points. La température moyenne est partout très voisine de 27°, et il n'y a que de très faibles écarts des minima et des maxima par rapport à cette moyenne. L'air est constamment au voisinage de la saturation complète par la vapeur d'eau. Les pluies tombent avec abondance, les fleuves sortent de leur lit et inondent tous les terrains bas. Les orages sont nombreux, la végétation est dans toute sa puissance, malheureusement aussi la force des miasmes fébrigènes. La durée de l'hivernage, de même que son début, est en rapport avec la situation du Soleil, dont les époques des deux passages successifs au zénith vont s'éloignant de plus en plus à mesure que l'on se rapproche de l'équateur.

Dans cette saison, il n'y a que des distinctions de peu d'importance entre les diverses régions de la Sénégambie. Dans le Nord, les pluies, moins fréquentes, ont leur maximum en août. Dans le Sud, il y a quelques traces de la division en deux périodes que l'on retrouve dans l'hivernage de l'équateur et du golfe de Guinée (1), mais jamais une interruption comparable à celle qui a permis de reconnaître, dans ces régions, une petite saison sèche venant interrompre les pluies ou du moins en diminuer momentanément l'abondance. Partout les vents soufflent du Sud-Ouest au Nord-Ouest avec une force modérée et alternent avec des calmes souvent prolongés. Les différences que l'on constate alors entre les pays de l'intérieur et ceux du littoral consistent surtout en ce que ces derniers reçoivent directement la brise du large, qui y présente une plus grande énergie, une plus grande fraîcheur, et qui n'a pas été empestée par son passage sur les marécages.

(1) Voir *Recherches sur les climats des établissements français de la côte septentrionale du golfe de Guinée*, par A. Borius. Paris, 1880; Gauthier-Villars.

Saison sèche. — Les alizés de Nord-Est donnent à cette saison son caractère particulier de sécheresse. Elle se distingue dans toutes les régions par l'absence presque complète de toute pluie, par une sécheresse atmosphérique des plus remarquables et, comme conséquence de la rareté de l'eau (ce modérateur des climats), par une grande inégalité climatérique selon les lieux et les époques.

Dans la saison sèche, l'unité climatérique de la Sénégambie, propre à l'hivernage, fait place à des divergences locales extrêmement marquées et à des phénomènes qui ne trouvent leurs analogues que dans les régions limitrophes du grand désert du Sahara. Du Nord au Sud, les différences sont moins prononcées que de l'Ouest à l'Est. La presqu'île du cap Vert et celle de Sierra-Leone, par suite de leur situation maritime, constituent les régions où la sécheresse est la moindre, où le climat reste le plus constant. La température est fraîche à Saint-Louis, l'hiver, et monte lentement et régulièrement jusqu'à l'été; la saison sèche forme ainsi, sur le littoral, une seule saison homogène. Il n'y a de différences que dans la durée de cette saison, qui diminue de longueur à mesure que l'on descend vers le Sud.

Dans l'intérieur, à Bakel, à Médine, à Mac-Carthy, il y a au contraire une différence très tranchée entre le trimestre de l'hiver et celui du printemps, qui est extrêmement chaud, beaucoup plus chaud même que l'été (premier trimestre de l'hivernage).

Le vent de Nord-Est jouit en effet de propriétés caloriques extrêmement différentes selon les époques. Toujours sec, il est froid en hiver, il est chaud au printemps; ordinairement froid le matin, il est brûlant dans la journée, surtout au printemps. Pour des causes qui trouvent leur raison d'être dans la situation des localités, ce vent a perdu, lorsqu'il arrive à Gorée, la plupart de ses propriétés de sécheresse. A Saint-Louis il les a conservées en grande partie, mais il ne souffle avec énergie que pendant peu d'heures et par courtes séries. Il en est de même en Gambie et dans les régions méridionales de la côte. Dans l'intérieur du Sénégal et de la haute Gambie, ces vents brûlants sont chose habituelle pendant trois mois. Le contraste entre le littoral et l'intérieur de la Sénégambie est alors des plus intéressants à étudier. Plus il fait chaud dans l'intérieur, plus il fait froid à Saint-Louis.

A cette époque, les brises alternatives de terre et de mer conservent au littoral leur fraîcheur. L'élévation considérable de la température due aux vents de l'Est y est toute momentanée et élève peu les moyennes vraies.

Une comparaison permettra de comprendre et en même temps d'expliquer la différence considérable qui existe, au printemps, entre la température de la côte d'Afrique et celle de l'intérieur. Le Sahara, milieu dépourvu d'eau, est un véritable foyer ardent qui rayonne tout autour de lui et fait sentir son influence jusqu'au voisinage de Bakel, climat tout à fait saharien au mois d'avril. Si, dans une

chambre au milieu de laquelle se trouve un foyer ardent, la chaleur de ce foyer se fait sentir avec intensité, il n'en est pas de même près de la porte de cette chambre. L'appel fait à l'air froid du dehors est d'autant plus énergique que le foyer est plus chaud, et les personnes placées près de cette porte sentent un refroidissement bien accusé. Voilà pourquoi, à Saint-Louis, sur le littoral de la côte d'Afrique, le printemps est souvent légèrement plus froid que l'hiver, pourquoi plus il fait chaud dans l'intérieur du Sénégal (à Bakel), plus il fait froid à Saint-Louis. Le même phénomène s'est exceptionnellement présenté en Europe, pendant l'été de 1879. Ainsi que l'a fait remarquer M. Renou (1), le mois de juillet de cette année a été d'autant plus froid en France que les chaleurs ont été plus considérables à l'est de l'Europe. Le phénomène qui se passe à Saint-Louis ne s'observe pas à Sierra-Leone, à la côte de Guinée, ni en Algérie, parce que de hautes chaînes de montagnes servent d'écrans à ces régions, tandis que les côtes de l'embouchure du Sénégal sont un pays plat, sensiblement au même niveau continu que le désert.

Climat de Saint-Louis.

Nous pouvons maintenant examiner les observations de Saint-Louis et tirer des journaux météorologiques et des résumés par lesquels nous terminerons cette Notice les conclusions nécessaires pour bien apprécier ce que le littoral de notre colonie présente de particulier.

Pression barométrique. — La moyenne annuelle déterminée par une période de cinq ans, ramenée à la température de 0° et au niveau moyen de la mer, est de $758^{mm},0$, la faible erreur dont peut être affecté l'instrument de l'Observatoire restant encore à déterminer.

C'est à Gorée que, dès 1682, aurait été observée pour la première fois l'oscillation diurne si régulière et si remarquable que subit sous les tropiques la pression atmosphérique. Cependant, l'absence des corrections de la température dans les observations faites à cette époque permet de penser que la véritable oscillation diurne n'a pu être réellement constatée par la Commission scientifique envoyée dans l'île par Louis XIV, pour observer les satellites de Jupiter.

La pression présente deux minima à 4^h, le soir et le matin, et deux maxima à 10^h, le soir et le matin. L'oscillation est en moyenne de $2^{mm},2$ et d'une régularité si grande, qu'elle ne manque jamais. La plus grande oscillation, dans une même journée, s'écarte rarement beaucoup de cette moyenne. Nous avons cependant à

(1) Voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 11 août 1879.

signaler une oscillation diurne très considérable pour la localité; elle a été constatée le 20 décembre 1877. Elle consistait en une hausse rapide du baromètre de 6^h du matin ($755^{mm},4$) à 10^h15^m du matin ($762^{mm},1$); elle fut donc de $6^{mm},7$. Rien n'expliqua ce phénomène insolite : le temps était très beau, le ciel très pur; le vent, presque calme du Nord toute la journée, passa à 10^h du matin au Sud-Est faible pendant quelques instants. A 1^h du soir la hauteur barométrique était de $759^{mm},4$, à 4^h de $759^{mm},7$ et à 9^h de $756^{mm},8$. Il n'y eut aucun mouvement atmosphérique remarquable dans les environs de Saint-Louis ni le jour précédent ni le jour suivant. La bouffée de vent de Sud-Est coïncidant avec ce maximum anormal rappelle seulement la direction que prend le vent au début des tornades qui s'observent dans une autre saison.

Les observations barométriques simultanées que nous avons fait faire pendant les trois premiers mois de l'année 1874, à Saint-Louis et dans l'île de Gorée, donnèrent des courbes d'une identité presque parfaite. Il serait intéressant de rechercher si cette identité se maintient alors que, pendant les mois de l'hivernage, l'atmosphère de la côte est parcourue presque chaque jour par ces mouvements tourbillonnaires qui ont reçu le nom de *tornades*. Ces derniers mouvements sont loin d'être sans effet sur le baromètre; mais l'oscillation au voisinage des tornades est faible et s'accuse tantôt par une hausse, tantôt par une baisse. Il serait nécessaire que l'attention des observateurs se portât spécialement sur ce point. La seule chose que nous puissions affirmer, c'est que les plus fortes oscillations diurnes du baromètre sont ordinairement loin de coïncider avec le passage des tornades sur le lieu même de l'observation.

L'oscillation totale de la colonne mercurielle a été de 10^{mm} en cinq ans, à peu près cinq fois moindre que celle observée en France. Le mouvement annuel de la pression atmosphérique est bien accusé : il y a, comme pour la marche diurne, deux minima, le premier en avril, le second en novembre, et deux maxima, l'un en janvier, l'autre en juin.

Température. — La moyenne annuelle déduite de cinq années et de quatre observations faites à 6^h et 10^h du matin, 4^h et 9^h du soir, est de $23°,7$. Cette combinaison d'heures donne une moyenne beaucoup plus exacte que celle obtenue en prenant la demi-somme des températures extrêmes de chaque jour. Cette dernière est toujours trop élevée, et le résultat qu'elle donne est peut-être plus faux au Sénégal que partout ailleurs, à cause de la grande élévation que peuvent atteindre les maxima pendant un temps ordinairement fort court. La moyenne déduite des minima et maxima des cinq années est trop élevée de $0°,8$. L'erreur peut atteindre $1°$, comme en 1874. Cela est très important à signaler, car c'est le plus souvent en prenant la demi-somme des extrêmes diurnes que les températures des différents point du Sénégal et de la côte d'Afrique ont été déter-

minées. La méthode employée fausse donc le résultat d'environ 1° en trop, et cela indépendamment de la tendance bien démontrée qu'ont toutes les observations thermométriques faites dans des conditions médiocres à donner des résultats trop élevés. On peut largement retrancher 1° à presque toutes les moyennes annuelles indiquées pour les différents points de la côte d'Afrique et de l'intérieur du pays.

Nous n'avons rien de particulier à ajouter à ce que nous avons dit ailleurs sur la marche annuelle de la température à Saint-Louis. La similitude de ce mouvement dans chacune des années successives rappelle que ces observations sont faites sous les climats si réguliers des tropiques, dans ces régions où, comme le fait remarquer Humboldt, la Météorologie suit les lois les plus simples et où son étude offre le moins de difficulté. Une bonne année d'observations dans chacun des principaux points de la Sénégambie suffirait pour obtenir des connaissances beaucoup plus complètes que celles fournies en Europe par de longues séries.

La moyenne de la saison sèche est, à Saint-Louis, de 20°,7; celle du semestre qui comprend l'hivernage est de 26,7° : résultats un peu supérieurs à ceux que nous avaient donnés nos observations personnelles de la première année.

Les températures extrêmes constatées à l'Observatoire de Saint-Louis ont été fort remarquables. Le 27 décembre 1877, le thermomètre descendit le matin à 7°,9, par fort vent de Nord-Est. Le 13 avril de l'année suivante, le thermomètre, parfaitement bien exposé, sous l'abri, à l'ombre, montait à 44°,8, par un fort vent de Nord-Est. Ces deux températures, représentant les extrêmes de cinq ans, sont tout à fait exceptionnelles. Dans une longue série d'années, la température n'avait jamais été vue au-dessous de 9°,2 et le maximum n'avait pas dépassé 41°. Il s'agit, bien entendu, des bonnes observations, car les observations fantaisistes ne manquent pas dans les récits sur le Sénégal.

Les minima ne s'écartent guère de leur moyenne 19°,9, et, si les maxima s'écartent parfois d'une manière sensible de leur moyenne 29°,0, c'est surtout pendant la saison sèche, qui est cependant la moins chaude.

On peut en juger par les données suivantes.

La température a atteint ou dépassé 30° :

	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.
Dans la saison sèche....	46 fois	30 fois	57 fois	48 fois	49 fois
Dans l'hivernage.....	85	107	132	130	150

La température a atteint ou dépassé 35° :

	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.
Dans la saison sèche.....	7 fois	5 fois	22 fois	14 fois	26 fois
Dans l'hivernage.....	5	6	2	10	16

La température n'a atteint ou dépassé 40° que neuf fois dans les cinq années :

une fois dans chacune des années 1874, 1875 et 1877, six fois en 1878. C'est donc la saison sèche qui, malgré sa température moyenne plus basse, présente le plus souvent des maxima considérables. Ces hautes températures durent peu et n'ont qu'une faible influence sur les moyennes réelles du jour; elles accompagnent toujours les vents du désert. Dans l'intérieur du pays, la durée plus longue de ces vents brûlants élève au contraire fortement les moyennes diurnes dans les mois du printemps. Comme les minima les plus bas se présentent aussi lorsque règnent ces vents de terre, la saison sèche est celle des fortes oscillations diurnes.

État hygrométrique. — Dans la saison sèche, lorsque souffle l'*harmattan* (vent du Nord-Est à l'Est), la sécheresse de l'air peut être extrême; la tension de la vapeur arriverait même à être nulle s'il fallait en croire le résultat brut des observations. Nous avons mis un point d'interrogation, dans nos Tableaux, devant le résultat fourni par l'examen du psychromètre d'August à la date du 2 février 1875, à 10^h du matin. Un fort vent de Nord-Est soufflait en ce moment. Le thermomètre sec indiquait 30°, 2, et le thermomètre mouillé 12°, 0. La formule de M. Renou ne peut s'appliquer à ce cas; la formule complète de Regnault est encore plus éloignée de la possibilité. Cette observation ne prouve que deux choses : la sécheresse produite par le vent du désert peut être telle, que l'air ne contient plus qu'une quantité extrêmement minime d'eau; le procédé d'observation ne peut suffire alors à déterminer cette quantité. Il ne faut pas oublier que le psychromètre d'August, qui se trouve alors en défaut, « n'est, comme tous les hygromètres, qu'un moyen empirique de déterminer l'humidité de l'air » (Regnault). Il est fort probable que, dans le cas où la formule et les Tables donnent, au Sénégal, des tensions de la vapeur s'abaissant à 1^{mm} ou 2^{mm} seulement, les résultats enregistrés manquent d'exactitude. Il serait donc fort intéressant de faire, au Sénégal, quelques expériences directes pour déterminer la quantité absolue de vapeur d'eau que peut contenir l'air au moment où le vent du désert souffle avec force. On pourrait peut-être alors construire des Tables psychrométriques applicables à ce climat particulier. Sous l'influence des vents du désert, les variations de l'état hygrométrique sont considérables à Saint-Louis. Dans une même année l'oscillation de la tension de la vapeur peut dépasser 30^{mm}, plus du double de celle qu'on observe en France, et, ce qui caractérise le climat du Sénégal, tandis qu'une variation hygrométrique annuelle de 14^{mm} observée en France correspond à une oscillation de la température de plus de 33°; à Saint-Louis, la différence entre les températures des moments des deux observations extrêmes donnant une oscillation hygrométrique de 30^{mm} n'a pas atteint 4°.

En France, la tension de la vapeur ne varie généralement dans une même journée que de 2^{mm} à 3^{mm}. A Saint-Louis, en décembre, lorsque le vent souffle du Nord, la tension de la vapeur peut correspondre à 15^{mm} de mercure,

tandis que, à la même heure, le vent soufflant du Nord-Est à l'Est, la quantité absolue de vapeur d'eau peut ne donner qu'une pression de 3^{mm}, c'est-à-dire être cinq fois moins abondante. Un changement du vent du Nord au Nord-Est peut faire baisser l'humidité relative de 76 à 23 pour 100 de la saturation complète. Ce sont ces changements, auxquels notre économie est beaucoup plus sensible qu'à ceux de la température elle-même, qui donnent au climat de Saint-Louis ces variations brusques qu'une appréciation physiologique fausse fait attribuer à des mouvements de la température elle-même.

Pluies. — Les observations des pluies pendant ces cinq années ne permettent de rien ajouter de nouveau à ce que nous connaissons déjà du régime des pluies au Sénégal. Le nombre moyen des jours pluvieux a été de trente-cinq, chiffre à peu près identique à la moyenne trouvée pour sept des années antérieures. La quantité annuelle d'eau recueillie a été de 425^{mm}, tandis que la moyenne des sept années avait fourni le chiffre de 408^{mm}. Les quantités totales des pluies de chaque année ont varié dans les limites habituelles, c'est-à-dire à peu près du simple au double : 286^{mm} en 1878, et 609^{mm} en 1876. La répartition mensuelle des pluies n'a présenté rien de particulier ou du moins rien qui n'ait été antérieurement signalé.

Nous ne nous arrêterions pas plus longtemps à l'examen de ces observations si l'année 1878, remarquable par la faible quantité d'eau qu'a reçue le sol de Saint-Louis, n'avait été marquée par une terrible épidémie de fièvre jaune. Cette maladie tua, à Saint-Louis, 56 pour 100 des Européens présents; dans certaines localités, la mortalité atteignit 82 pour 100 des malades. Or, quelques médecins prétendent qu'une très faible quantité de pluie serait une des conditions de l'apparition de la fièvre jaune. Il est vrai que d'autres médecins, dont l'autorité sur cette matière n'est pas moindre, affirment que les années où la fièvre jaune a sévi antérieurement, au Sénégal, ont été des années très pluvieuses. Nous croyons pour notre part que la fièvre jaune, qui jusqu'ici a toujours été importée au Sénégal, n'est pas sous la dépendance directe de l'abondance ou de la rareté des pluies. L'année 1878, malgré sa sécheresse relative, a été moins sèche que l'année 1863, dont l'état sanitaire n'a rien présenté de particulier, à peu près aussi sèche que l'année 1861, qui fut aussi exempte d'épidémie. L'hivernage 1878, annoncé dans la dernière quinzaine de juin par quelques coups de tonnerre et quelques gouttes d'eau dès le 21, présenta sa première journée de pluie abondante dans la nuit du 6 au 7 juillet. Cette première pluie survint, par conséquent, dans les limites ordinaires qui ont été assignées comme dates de l'apparition de cet important phénomène dans les années antérieures.

La saison sèche de l'année 1878 n'a offert, au point de vue météorologique, aucun caractère particulier qui pût faire soupçonner la terrible épidémie qui devait

survenir au début de la saison suivante. On a noté cependant, aux dates des 9, 10 et 19 décembre, des pluies accompagnées de phénomènes électriques, éclairs et tonnerre, phénomènes plus rares encore dans cette saison que les pluies elles-mêmes. Mais cette apparente irrégularité, au milieu de la sécheresse de cette saison, ne présente rien de bien anormal, puisqu'elle s'observe au moins une fois tous les deux ou trois ans. Il n'y a là qu'un de ces phénomènes qui surprennent les habitants par l'époque insolite à laquelle ils apparaissent, et qui sont par suite fort remarqués et toujours cités comme extraordinaires par les Européens, qui, n'ayant fait qu'un court séjour dans le pays, ignorent la possibilité de cet accident. Il s'est présenté aussi en février 1874 et en février 1876, années exemptes d'épidémie. Malgré notre désir de trouver dans nos recherches météorologiques quelque explication de l'apparition de la redoutable constitution médicale qui préside aux invasions de fièvre jaune, nous devons reconnaître que rien, dans l'examen attentif des conditions météorologiques de l'année 1878, ne nous permet d'expliquer l'apparition de la fièvre jaune ou seulement de reconnaître un état atmosphérique plus favorable que tout autre à cette apparition.

La température, les vents, la sécheresse, l'humidité et les orages peuvent avoir, dans leurs variations quotidiennes, une influence modificatrice sur la marche des cas particuliers de fièvre jaune comme sur celle de toutes les maladies; mais il n'existe aucune constitution atmosphérique fixe accompagnant les épidémies de cette maladie. L'observation permet de faire une seule affirmation : la fièvre jaune est, au Sénégal, l'apanage exclusif de la saison chaude humide. Elle ne se développe jamais que pendant la saison des pluies. Les cas qui ont été observés aux mois de janvier ou d'avril sont toujours restés stériles au point de vue de la propagation.

Vents. — Les roses que permettent de tracer les observations des vents pendant ces cinq années constatent une régularité très grande dans le régime des vents. Une particularité à noter : tandis que dans la saison sèche les brises régulières ont au large une direction franchement Nord-Est, que cette direction est celle observée à Gorée et dans l'intérieur du Sénégal, à Saint-Louis, ces vents soufflent du Nord et même du Nord-Ouest plutôt que du Nord-Est. Cette exception trouve son explication dans l'influence des brises solaires diurnes. En réalité, pendant les huit mois que les alizés soufflent sur la Sénégambie, la direction dominante des vents est, à Saint-Louis, celle du Nord au Sud.

L'influence de l'heure sur la direction du vent est très nettement accusée par les roses construites à l'aide des données que nous offrons plus loin. Les vents soufflent d'autant plus du large que la soirée s'avance. Les vents secs et brûlants de l'Est au Nord-Est soufflent presque toujours dans le voisinage de 10^h du matin. Ils sont extrêmement rares le soir.

Dans l'hivernage, les brises sont faibles, les calmes nombreux; l'irrégularité des vents laisse reconnaître l'influence de la mousson de Sud-Ouest, qui souffle sur toute la colonie; mais la direction dominante est, à Saint-Louis, plutôt celle de l'Ouest que celle du Sud-Ouest, comme au large ou à Gorée. Les brises de terre sont rares et remplacées par des calmes prolongés.

Ozone. — Les observations du papier dit *ozonométrique* ont été continuées à Saint-Louis; mais elles ne font que confirmer l'opinion à laquelle la première année d'observations nous avait conduit (1).

Ce moyen d'exploration est illusoire et au moins inutile; c'est un moyen peu fidèle d'obtenir la résultante d'un groupe de facteurs météorologiques, parmi lesquels l'ozone ne joue qu'un rôle tout à fait secondaire et l'état hygrométrique et la vitesse du vent les principaux rôles. Au point de vue médical, l'observation du papier dit ozonométrique est aussi inutile qu'au point de vue météorologique.

Évaporation. — L'évaporomètre de Piche a donné des résultats qui indiquent, non pas la puissance réelle de l'évaporation sur les eaux stagnantes ou courantes du pays, mais qui donnent au moins une idée de la puissance de l'évaporation sous ce climat. L'instrument était exposé à l'ombre, sous l'abri, à côté des thermomètres.

État du ciel. — L'étude de l'état du ciel a été fort bien faite pendant ces cinq années. Les observations montrent que la nébulosité, à son minimum dans la saison sèche, augmente rapidement avec la saison des pluies, vers la fin de laquelle elle atteint son maximum. Le mois d'avril est celui pendant lequel les nuages sont le plus rares, ce qui n'empêche pas la pureté du ciel d'être troublée, surtout à l'horizon, par la grande quantité de sable qu'apportent les vents du désert. Une poussière fine, grisâtre, recouvre alors tous les objets dans les maisons de Saint-Louis.

Le moment du jour où la nébulosité est à son maximum est toujours le matin; comme en France, le ciel s'éclaircit de plus en plus à mesure que le jour s'avance, et c'est le soir, après le coucher du Soleil, qu'il est le plus dégagé de nuages.

Les brouillards ne sont jamais très épais; ils sont cependant assez fréquents le matin sur les rives du fleuve. Les rosées sont très abondantes dans les nuits de la saison sèche. Le nombre des nuits où s'observe la rosée augmente de la fin de novembre à la fin d'avril. Pendant ce dernier mois, il est fort rare d'observer une

(1) *De l'identité des résultats fournis au Sénégal par l'observation de l'évaporomètre de Piche et du papier ozonométrique de Jame (de Sedan)* (*Compte rendu du Congrès international de Météorologie, tenu à Paris au mois d'août* 1878).

nuit sans rosée abondante. La force de ce phénomène explique comment le réveil de la végétation précède de quelques jours l'arrivée des pluies et semble l'annoncer.

Orages et tornades. — Les tentatives que nous avions faites pour organiser, dans tous les postes télégraphiques de la colonie, un service d'observations pouvant renseigner sur la marche des orages et des tornades à travers notre colonie n'ont pu donner lieu à d'autres conclusions qu'à celles insérées dans nos premières recherches sur le climat du Sénégal. Pendant la première année qui a suivi notre départ de la colonie, les postes d'observation ont été multipliés; malheureusement, en même temps qu'on observait sur un plus grand nombre de points, la qualité des observations diminuait, et le manque d'une centralisation effective n'a mis entre nos mains que des documents dont il nous est impossible de tirer de nouvelles conclusions. Ce service a cessé. Son utilité est trop grande pour que nous ne puissions espérer qu'il sera repris dès qu'une initiative assez puissante voudra s'en occuper. Des observations barométriques faites avec soin pourraient jeter un jour nouveau sur le curieux phénomène des tornades.

Parmi les orages observés à Saint-Louis, nous citerons celui du 23 juin 1876, pendant lequel un coup de foudre tua, sur le seuil de la porte de sa case, une négresse du village de Guet'ndar. Ce coup de foudre, observé par M. Louvet, pharmacien de la marine, présenta la forme d'un éclair bifide, dont l'une des branches vint frapper la case.

Saisons. — La saison sèche se compose, à Saint-Louis, de six mois complets, de décembre à la fin de mai. Dans les Tableaux que nous donnons plus loin, nous comprenons les six autres mois dans l'hivernage; mais les pluies ne durent que quatre mois, et les brises de l'Ouest ne règnent d'une façon bien dominante que pendant ces quatre mois du centre de l'hivernage.

Les mois de juin et de novembre sont, en réalité, des mois de transition entre les deux saisons. Le mois de juin, quoique ne comptant que peu de jours pluvieux, ressemble plus aux mois de l'hivernage qu'à ceux de la saison sèche. La température s'élève considérablement et les phénomènes électriques précurseurs de l'hivernage s'y font ressentir. L'autre mois de transition, novembre, ressemble plus aux mois de la saison sèche qu'à ceux de la saison précédente; il est ordinairement sans pluie. Dès la seconde quinzaine d'octobre, on voit le plus souvent survenir un amendement dans les phénomènes atmosphériques pénibles qui constituent l'hivernage. Il n'en est pas de même à Gorée, malgré la proximité de Saint-Louis; le mois d'octobre est tout entier pénible et malsain; c'est-à-dire que l'hivernage est déjà un peu plus long à Gorée qu'à Saint-Louis.

Il y a d'ailleurs des différences selon les années, et l'hivernage est plus ou moins

prolongé et plus ou moins accentué d'une année à l'autre. Quoique très naturelle, la division de l'année en saisons offre quelque chose d'absolu; il ne faudrait pas se méprendre sur la signification de cette division, qui ne peut cadrer complètement avec la division arbitraire de l'année en douze mois.

Les journaux météorologiques de ces cinq années contiennent beaucoup d'observations fort intéressantes qui ne peuvent trouver place ici. Nous ne publierons dans nos résumés que les données numériques les plus importantes tirées de ces journaux. Nous rappellerons que l'altitude de l'Observatoire est de 5^m au-dessus du niveau de la mer.

Nos collaborateurs, qui ont ensuite continué seuls les observations, ont été : en 1873, MM. Libault (fr. Pascal) et Gérard (fr. Augustin); en 1874, MM. Gérard et Bellego (fr. Aubert); en 1875, 1876 et 1877, M. Gérard; en 1878, M. Mayène (fr. Joseph). La série se continue actuellement.

Les résumés suivants comprennent cinq années complètes. Nous avons donné dans nos premières recherches (1) le résumé des six derniers mois de l'année 1873, dans le courant de laquelle a été commencée la série.

(1) Ouvrage cité, p. 161.

RÉSUMÉS ANNUELS

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES PENDANT CINQ ANS (1874-1878)

A SAINT-LOUIS (SÉNÉGAL),

A L'OBSERVATOIRE FONDÉ EN 1873,

PAR LE Dr A. BORIUS.

Observateurs : MM. A. BORIUS, Fr. PASCAL, Fr. AUGUSTIN, Fr. AUBERT, Fr. JOSEPH.

Résumé de l'annee météorologique 1874.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	OSCILLATIONS diurne moy.	diurne max.	Dates
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		mm	mm	
Décembre...	759.7	760,3	758 7	758,4	760,2	759,5	756,7	7 à 4h	762,7	26 à 9h	2,2	4,8	Le 31
Janvier. ...	60,0	61,2	59,5	59,1	60,6	60,1	57,2	26 4	63,4	4, 8 10	2,3	4,0	Le 25
Février.....	60,1	60,8	59,1	58,4	60,3	59,7	54,1	22 4	62,7	8 à 1h	2,5	3,3	2 et 22
Mars.....	58,9	60,0	58,4	57,8	59,4	58,9	55,3	4 4	61,6	17 à 10h	2,3	3,8	Le 29
Avril.....	58,7	59,9	58,7	57,7	59,4	58,9	56,1	25 4	62,1	28 10	2,2	3,2	Le 25
Mai	58,8	60,1	58,7	57,8	59,2	58,9	55,7	11 4	62,3	29 10	2,4	3,9	Le 10
Juin.....	60,2	60,8	60,0	59,4	60,5	60,2	57,8	17 4	62,4	30 10	1,7	3,6	Le 24
Juillet.....	59,7	60,4	59,7	58,9	60,0	59,7	54,9	2 1	62,1	20 1	2,0	4,6	Le 17
Août.....	58,9	59,0	58,5	58,1	59,4	58,8	54,3	20 4	62,2	4 10	2,3	4,6	Le 20
Septembre...	59,2	60,1	58,9	58,3	60,0	59,3	56,7	23 4	61,7	24, 25 à 10h	2,0	3,5	Le 13
Octobre.....	58,8	59,6	57,9	57,9	59,2	58,7	56,7	9 4	61,1	21 à 10h	2,0	3,5	Le 26
Novembre...	58,9	59,6	57,9	57,9	59,7	58,8	56,5	21 4	61,9	19 10h	2,1	3,5	Le 5
Hiver.....	59,9	60,8	59,1	58,6	60,4	59,8	54,1	Févr.	63,4	Janvier.	2,3	4,8	Décemb.
Printemps...	58,8	60,0	58,6	57,8	59,3	58,9	55,3	Mars.	62,3	Mai.	2,3	3,9	Mai.
Été.....	59,6	60,1	59,4	58,8	60,0	59,5	54,3	Août.	62,4	Juin.	2,0	4,6	Juillet et août.
Automne....	59,0	59,8	58,2	58,0	59,6	58,9	56,5	Nov.	61,9	Novembre.	2,0	3,5	Trimest.
Saison sèche.	59,3	60,4	58,8	58,2	59,9	59,3	54,1	Févr.	63,4	Janvier.	2,3	4,8	31 déc.
Hivernage...	59,3	59,9	58,8	58,4	59,8	59,2	54,3	Août.	62,4	Juin.	2,0	4,6	17 juill.
Année...	759,3	760,2	758,8	758,3	759,9	759,3	754,1	Févr.	763,4	Janvier.	2,2	4,8	31 déc.

Résume de l'année météorologique 1874 (suite).

Mois.	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI. Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	6 h. et 1 h.	6 h. - 10 h. et 4 h. - 9 h.	EXTRÊMES ABSOLUS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	
Décembre...	16,8	29,1	22,9	17,3	24,5	26,3	24,0	20,1	21,8	21,5	12,8	Le 14	33,6	Le 5
Janvier.....	15,4	25,0	20,2	15,7	21,9	22,7	20,1	17,5	19,2	18,8	11,9	Le 7	33,6	Le 23
Février.....	15,2	28,3	21,8	15,8	23,8	25,1	20,7	17,9	20,5	19,5	12,8	Le 9	35,4	Le 16
Mars.....	15,8	24,4	20,1	15,9	21,7	21,5	20,3	17,1	18,7	18,8	13,9	Le 4	34,2	Le 6
Avril.....	16,9	25,8	21,4	17,2	23,1	24,1	21,8	18,1	20,6	20,0	15,5	Le 11	38,8	Le 2
Mai.....	18,1	24,0	21,1	18,1	22,5	23,3	22,7	19,0	20,7	20,7	16,5	Le 8	27,0	Le 10
Juin.....	22,4	28,4	25,4	22,5	26,8	27,1	26,1	23,2	24,8	24,7	19,8	Le 1er	41,0	Le 11
Juillet.....	23,8	28,4	26,1	24,5	28,1	28,2	27,5	25,2	26,3	26,3	21,1	Le 14	31,7	Le 3
Août.....	23,3	30,0	26,7	24,5	28,2	28,7	27,8	25,7	26,6	26,5	20,1	Le 15	32,0	Les 17 et 28
Septembre...	25,0	31,4	28,2	25,8	29,5	30,3	29,2	26,2	28,0	27,8	20,6	Le 4	34,1	Le 13
Octobre.....	25,0	32,2	28,6	24,9	30,0	30,7	29,3	26,2	27,8	27,6	21,0	Le 29	37,8	Le 28
Novembre...	21,4	29,8	25,6	21,2	26,8	27,6	25,4	22,7	24,4	24,3	19,9	29 et 30	37,8	Le 9
Hiver.....	15,8	27,5	21,6	16,3	23,4	24,7	21,6	18,5	20,5	19,9	11,9	Janv.	35,4	Février.
Printemps...	16,9	24,7	20,8	17,1	22,4	23,0	21,6	18,1	20,0	19,8	13,9	Mars.	38,8	Avril.
Été.....	23,2	28,9	26,1	23,8	27,7	28,0	27,1	24,7	25,9	25,8	19,8	Juin.	41,0	Juin.
Automne....	23,8	31,1	27,5	23,9	28,8	29,5	28,0	25,2	26,7	26,5	19,9	Nov.	37,8	Oct. et nov.
Saison sèche.	16,3	26,1	21,2	16,7	22,9	23,9	21,6	18,3	20,2	19,8	11,9	Janv.	38,8	Avril.
Hivernage...	25,5	30,0	26,8	23,9	28,3	28,7	27,6	24,9	26,3	26,2	19,8	Juin.	41,0	Juin.
Année ..	19,9	28,1	24,0	20,3	25,6	26,3	24,6	21,6	23,3	23,0	11,9	Janv.	41,0	Juin.

Resumé de l'année météorologique 1874.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre	9,09	7,52	10,31	11,31	11,81	10,01	3,43	Le 9 à 10h	16,82	Le 23 à 9h
Janvier	10,05	9,24	10,29	11,11	11,23	10,38	4,00	Le 24 10	14,54	Le 13 1
Février	8,78	8,07	8,97	11,09	10,84	9,55	1,78	Le 12 1	16,92	Le 24 1
Mars	11,43	10,73	11,83	12,24	12,18	11,68	3,47	Le 3 10	15,47	Le 30 9
Avril	12,60	11,44	12,55	13,22	13,01	12,57	3,36	Le 3 10	15,23	Le 1 1
Mai	13,85	14,02	14,09	14,33	14,19	14,10	10,46	Le 5 10	16,88	Le 9 1
Juin	17,20	16,82	17,36	17,81	17,95	17,42	5,82	Le 11 10	20,06	Le 7 10
Juillet	18,57	19,08	18,99	19,24	19,09	18,99	14,73	Le 23 1	21,62	Le 9 1
Août	19,89	19,52	19,86	20,32	19,48	19,82	14,83	Le 27 6	23,59	Le 15 1
Septembre	20,73	20,77	20,45	20,87	21,02	20,76	17,25	Le 24 6	24,32	Le 10 1
Octobre	18,98	18,02	18,41	19,02	19,40	18,77	8,25	Le 28 10	25,51	Le 6 9
Novembre	15,50	14,11	15,31	16,42	16,19	15,50	7,01	Le 29 10	20,82	Le 6 10
Hiver	9,31	8,28	9,86	11,17	11,29	9,98	1,78	Février.	16,92	Février.
Printemps	12,63	12,06	12,82	13,26	13,12	12,78	3,36	Avril.	16,88	Mai.
Été	18,55	18 47	18,74	19,12	18,84	18,74	5,82	Juin.	23,59	Août.
Automne	18,40	17 63	18,06	18,77	18,87	18,35	7,01	Novembre.	25,51	Octobre.
Saison sèche	10,97	10,17	11,34	12,21	12,20	11,38	1,78	Février.	16,92	Février.
Hivernage	18,47	18,05	18,40	18,95	18,85	18,54	5,82	Juin.	25,51	Octobre.
Année	14,72	14,11	14,87	15,58	15,53	14,96	1,78	Février.	25,51	Octobre.

Résume de l'année météorologique 1874 (suite).

Mois.	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.	10 h.	1 h.	4 h.	9 h.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	Ozone en 24 h.	Évap. en 24 h.	QUANTITÉ DE PLUIE. Jour.	Nuit.	Total.	Nombre de jours.
												mm	mm	mm	mm	
Décembre	61	35	44	55	68	53	13	Le 9 à 10h	96	Le 24 à 6h	2,3	8,8	»	»	»	0
Janvier	76	50	55	66	76	64	14	Le 24 1	98	Le 30 6	6,9	6,7	0,2	2,3	2,5	1
Février	66	43	46	64	72	58	6	Le 12 1	98	Fréquent.	4,2	7,5	13,1	13,3	26,4	3
Mars	84	60	63	70	83	72	13	Le 3 10	100	Le 13 à 6	7,0	4,4	»	»	»	0
Avril	87	60	60	69	85	72	9	3, 4 1	98	Le 12 6	7,5	4,4	»	»	»	0
Mai	90	69	65	70	92	77	42	Le 4 10	96	Le 20 6	8,0	3,3	»	»	»	0
Juin	85	65	66	71	84	74	13	Le 11 10	96	Le 7 6	3,7	4,6	0,8	9,4	10,2	5
Juillet	82	67	65	69	80	72	57	26, 27 1	96	Le 26 4	3,8	5,1	20,2	60,2	80,4	7
Août	87	66	66	75	81	75	51	Le 13 10	98	Le 17 6	5,8	4,7	65,9	184,5	250,4	10
Septembre	84	67	65	69	80	73	52	Le 22 1	92	Le 13 6	3,3	5,0	58,1	160,0	218,1	8
Octobre	80	57	56	63	76	66	23	28 à 10h et 1	98	Le 9 6	?	»	»	»	»	0
Novembre	83	55	57	69	82	69	22	Le 10 à 1	98	Le 21 6	?	»	»	»	»	0
Hiver	68	43	48	62	72	58	6	Février.	98	Janv., févr.	4,5	7,7	13,3	15,6	28,9	4
Été	87	63	63	69	87	74	9	Avril.	100	Mars.	7,5	4,0	»	»	»	0
Printemps	85	66	66	72	82	74	13	Juin.	98	Août.	4,4	4,8	86,9	254,1	341,0	22
Automne	82	59	59	67	79	69	22	Novembre.	98	Oct. et nov.	»	»	58,1	160,0	218,1	8
Saison sèche.	78	53	55	65	79	66	6	Février.	100	Mars.	6,0	5,9	13,3	15,6	28,9	4
Hivernage	83	63	63	69	80	71	13	Juin.	98	Août, octob. et nov.	»	»	145,0	414,1	559,1	30
Année	81	58	59	67	79	68	6	Février.	100	Mars.	»	»	158,3	429,7	588,0	34

Résumé de l'année météorologique 1875.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	OSCILLATIONS diurne moy.	diurne max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		mm	mm	
Décembre...	759,5	760,4	758,9	758,5	760,3	759,5	756,4	14 à 4h	763,0	5 à 9h	2,3	4,5	Le 31
Janvier.....	60,6	61,1	59,3	58,7	60,6	60,1	57,0	26 et 1 4	63,1	20 10	2,6	4,2	Le 20
Février.....	59,3	60,1	58,4	57,7	59,7	59,0	54,2	27 4	62,7	7 9 9 10	2,5	3,8	Les 25, 27
Mars.....	58,1	59,1	57,8	56,9	58,3	58,1	55,2	11 4	61,1	7 9	2,3	3,1	Le 12
Avril.....	59,4	59,2	58,1	57,2	58,7	58,3	55,2	28 4	60,7	5, 6 10	2,2	2,9	Le 15
Mai.....	58,0	58,8	57,9	56,9	58,4	58,0	54,2	11 4	60,5	29 10	2,0	3,4	Le 15
Juin.....	58,0	59,2	58,2	57,5	58,5	58,2	54,1	19 4	61,4	23 10	2,2	4,4	Le 17
Juillet.....	58,6	59,4	58,5	57,7	58,6	58,6	56,5	18 6	60,8	4,14 et 10 1	2,0	3,5	Le 24
Août.....	58,2	59,1	58,1	57,6	58,9	58,4	55,1	11 6	62,6	28 10	2,3	5,4	Le 23
Septembre...	58,5	59,5	58,3	57,7	58,8	58,6	56,0	18 4	62,7	4 10	2,0	3,9	Le 4
Octobre.....	58,2	58,8	57,5	57,2	58,4	58,0	55,1	26, 24	61,0	5, 21 10	2,0	3,1	Le 23
Novembre...	57,7	58,5	57,2	56,5	58,1	57,6	55,0	20 4h	60,5	27 10	2,2	3,1	Le 12
Hiver.....	59,8	60,5	58,9	58,3	60,2	59,5	54,2	Févr.	63,1	Janvier.	2,5	4,5	Décemb.
Printemps...	58,2	59,0	57,9	57,0	58,5	58,1	54,2	Mai.	61,1	Mars.	2,2	3,4	Mai.
Été.....	58,3	59,2	58,3	57,6	58,7	58,4	54,1	Juin.	62,6	Août.	2,2	5,4	Août.
Automne....	58,1	58,9	57,7	57,5	58,4	58,1	55,0	Nov.	62,7	Septembre.	2,1	3,9	Sept.
Saison sèche.	59,0	59,8	58,4	57,7	59,4	58,8	54,2	Févr. et mai	63,1	Janvier.	2,3	4,5	Décemb.
Hivernage...	58,2	59,1	58,0	57,6	58,6	58,3	54,1	Juin.	62,7	Septembre.	2,1	5,4	Août.
Année...	758,6	759,5	758,2	757,7	759,5	758,6	754,1	Juin.	763,1	Janvier.	2,2	5,4	Août.

Résumé de l'année météorologique 1875 (suite).

Mois.	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI. Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	6 h. et 1 h.	6 h.-10 h. et 4 h.-9 h.	EXTRÊMES ABSOLUS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	
Décembre...	17,8	27,3	22,6	18,1	23,6	25,6	23,1	19,9	21,8	21,2	14,0	21 et 22	33,4	Le 16
Janvier.....	14,8	29,6	22,2	15,1	23,4	26,7	25,1	18,3	20,9	20,5	11,0	21 et 23	34,5	Le 29
Février.....	16,0	26,2	21,1	16,2	22,4	24,1	22,3	18,1	20,2	19,7	12,8	Le 15	35,2	Le 27
Mars.....	17,2	25,6	21,4	17,4	23,6	23,8	22,3	18,7	20,6	20,5	15,0	Le 28	37,0	Les 6 et 7
Avril.....	17,3	24,5	20,9	17,3	23,1	22,2	21,5	18,7	19,8	20,3	15,2	5, 6, 7	38,2	Le 14
Mai.....	18,5	23,9	21,2	19,2	22,5	23,1	22,5	20,1	21,1	21,0	16,8	Le 25	27,0	Le 18
Juin.....	21,8	26,5	24,1	22,2	25,3	26,2	25,3	23,1	24,2	24,0	19,0	Le 1er	29,0	Le 30
Juillet.....	24,5	30,0	27,3	25,0	28,0	28,8	27,4	26,0	26,9	26,6	21,0	Le 24	35,0	Le 24
Août.....	24,4	30,8	27,6	25,5	28,5	29,2	28,5	26,7	27,4	27,3	19,2	Le 23	32,6	Le 26
Septembre..	25,7	31,9	28,8	26,4	29,6	30,3	29,9	27,5	28,4	28 4	22,4	Le 26	38,0	Le 14
Octobre.....	23,7	31,5	27,6	23,9	28,8	28,7	27,8	25,6	26,3	26,5	20,7	Le 31	41,1	Le 7
Novembre...	19,9	29,1	24,5	20,4	26,2	26,8	24,9	22,3	23,6	23,5	16,4	Le 29	37,4	Le 7
Hiver.....	16,2	27,7	22,0	16,5	23,1	25,4	23,5	18,8	20,9	20,4	11,0	Janv.	35,2	Février.
Printemps...	17,7	24,7	21,2	18,0	23,1	23,0	22,1	19,2	20,5	20,6	15,0	Mars.	38,2	Avril.
Eté.....	23,6	29,1	26,3	24,2	27,3	28,1	27,1	25,3	26,2	25,9	19,0	Juin.	35,0	Juillet.
Automne....	23,1	30,8	26,9	23,6	28,2	28,6	27,5	25,1	26,1	26,1	16,4	Nov.	41,1	Octobre.
Saison sèche.	16,9	26,2	21,6	17,3	23,1	24,2	22,8	19,0	20,7	20,5	11,0	Janv.	38,2	Avril.
Hivernage...	23,4	29,9	26,6	23,9	27,8	28,4	27,3	25,2	26,1	26,0	16,4	Nov.	41,1	Novembre.
Année...	20,2	28,1	24,1	20,6	25,5	26,3	25,1	22,1	23,4	23,3	11,0	Janv.	41,1	Novembre.

Résumé de l'année météorologique 1875.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h. M.	10 h M	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre	11,15	10,54	12,55	12,88	12,62	11,95	5,13	Le 22 à 6h	18,59	Le 3 à 4h
Janvier	8,34	7,85	9,47	10.56	10,69	9,38	4,30	Le 21 6	16,36	Le 7 1
Février	9,69	10,03	10,69	11,99	12,08	10,89	0,00?	Le 2 10	15,40	Le 24 1
Mars	12,73	12,75	13.86	13,66	13,76	13,36	3,81	Le 29 10	17,86	Le 30 4
Avril	13,21	12,60	14,32	14,36	13,76	13,65	4,36	Le 14 10	17,88	Le 18 10
Mai	14,73	15,30	15,20	15,58	14,98	15,16	11,72	Le 18 6	17.50	Le 19 4
Juin	18,04	18,62	19,00	18,86	18,45	18,59	14,98	Le 4 1	21,82	Le 23 1
Juillet	20,39	20,62	20,46	20,87	21,01	20,67	16,63	Le 17 1	25,52	Le 31 4
Août	21,57	23,40	23,93	23,51	22,49	22,98	19,02	Le 6 6	26,42	Le 7 4
Septembre	22,79	23,60	23,78	24,59	23,61	23,67	18,08	Le 4 10	28,58	Le 15 4
Octobre	19,26	20,09	21,39	21,37	20,94	20,59	15,27	Le 24 6	25,72	Le 8 4
Novembre	15,15	16,32	17.22	17,92	17,09	16,74	8,79	Le 9 6	23,40	Le 1er 4
Hiver	9,73	9,47	10,90	11,81	11,79	10,74	0,00?	Février.	18,59	Décembre.
Printemps	13,56	13,55	14,46	14,53	14,16	14,05	3,81	Mars.	17,88	Avril.
Été	20,00	20,88	21,13	21,08	20,65	20,75	14,98	Juin.	26,42	Août.
Automne	19,07	20,00	20,80	21,29	20,55	20,33	8,79	Novembre.	28,58	Septembre.
Saison sèche	11,65	11,51	12,68	13,17	12,98	12.40	0,00?	Février.	18,59	Décembre.
Hivernage	19,54	20,44	20,96	21,19	20,60	20,54	8.79	Novembre.	28,58	Septembre.
Année	15,55	15,98	16,82	17,18	16,79	16,47	0,00?	Février.	28,58	Septembre.

Résumé de l'année météorologique 1875 (suite).

Mois.	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.	10 h.	1 h.	4 h.	9 h.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	Ozone en 24 h.	Evap. en 24 h.	QUANTITÉ DE PLUIE. Jour.	Nuit.	Total.	Nombre de jours.
												mm	mm	mm	mm	
Décembre	71	46	52	62	72	61	21	Le 29 à 1h	92	14, 16 à 6h	»	»	»	»	»	0
Janvier	64	39	40	48	70	52	16	Le 21 1	94	Le 27 9	»	»	»	»	»	0
Février	70	53	51	61	78	63	13	Le 13 10	98	Le 4 6	»	»	1,4	0,2	1,6	1
Mars	86	62	65	69	86	74	24	Le 7 4	96	Fréquent.	»	»	»	»	»	0
Avril	89	67	72	75	85	78	10	Le 14 10	98	Fréquent.	»	»	»	»	»	0
Mai	89	75	73	77	87	80	54	Le 18 6	100	Le 24 à 9h	»	»	»	»	»	0
Juin	90	78	79	79	88	83	59	Le 3 4	98	Le 11 6	»	»	15,0	»	15,0	1
Juillet	87	74	69	74	84	77	42	Le 24 1	95	Le 7 6	8,5	»	5,7	49,8	55,5	8
Août	88	81	80	82	86	83	71	Le 31 10	98	Le 17 6	9,5	6,0	144,2	83,6	227,8	15
Septembre	89	77	75	78	87	81	46	Le 15 1	98	Le 30 6	8,6	5,8	28,8	»	28,8	4
Octobre	79	70	74	78	85	77	38	Le 7 1	96	Le 31 9	8,8	6,5	0,5	»	0,5	1
Novembre	87	66	67	78	86	77	25	Le 7 1	100	19, 21 6	8,2	6,2	»	»	»	0
Hiver	68	46	48	57	73	58	13	Février.	98	Février	»	»	1,4	0,2	1,6	1
Printemps	88	68	70	74	86	77	10	Avril.	100	Mai.	»	»	0,0	0,0	0,0	0
Été	89	78	76	78	86	81	42	Juillet.	98	Juin, août.	»	»	164,9	133,4	298,3	24
Automne	85	71	72	78	86	78	25	Novembre.	100	Novembre.	8,5	6,5	29,3	»	29,3	5
Saison sèche.	78	57	59	66	79	68	10	Avril.	100	Mai.	»	»	1,4	0,2	1,6	1
Hivernage	87	75	74	78	86	80	25	Novembre.	100	Novembre.	8,5	6,5	194,2	133,4	327,6	29
Année	83	66	67	72	83	74	10	Avril.	100	Mai et nov.	»	»	195,6	133,6	329,2	30

Résumé de l'année météorologique 1876.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO (1). 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS (1). Min.	Dates.	Max.	Dates.	OSCILLATIONS diurne moy.	diurne max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		mm	mm	
Décembre...	758,5	759,4	757,8	757,3	759,0	758,4	753,1	29 à 4h	761,5	21 à 10h	2,2	3,0	22 et 28
Janvier.....	58,7	59,5	57,8	57,4	59,1	58,5	55,3	2 4	61,7	27 10	2,3	3,3	Le 2
Février.....	58,4	59,3	57,9	57,3	58,7	58,3	55,7	2 4	62,3	10 10	2,1	3,2	Le 17
Mars.....	56,7	57,5	56,4	55,6	56,9	56,6	53,0	25 4	59,3	14 10	2,0	2,7	7 et 17
Avril.....	57,2	57,8	56,9	56,0	57,3	57,0	54,0	5 4	60,2	26 10	2,0	3,2	Le 5
Mai.....	57,6	58,5	57,5	56,9	57,8	57,7	54,5	7 4	61,1	14 10	1,9	3,0	Le 29
Juin.....	58,8	59,5	59,0	58,1	58,9	58,8	55,7	11 4	61,0	20 10	1,7	2,4	2 et 12
Juillet.....	58,3	59,0	58,7	57,7	58,6	58,4	55,3	7 4	61,6	4 10	1,8	4,9	Le 7
Août.....	57,5	58,7	57,6	56,6	58,0	57,7	55,6	14 4	63,0	20 10	2,2	3,8	Le 18
Septembre..	57,5	58,7	57,6	56,8	58,4	57,8	54,5	19	60,6	25	2,2	3,2	Le 20
Octobre.....	57,6	58,8	57,3	56,8	58,3	57,7	54,8	10	60,3	13	2,2	3,2	Le 13
Novembre...	57,7	59,0	57,4	56,9	58,3	57,9	55,2	17	60,5	30	2,3	3,1	Le 10
Hiver.....	58,5	59,4	57,8	57,3	58,9	58,4	53,1	Décemb.	62,3	Février.	2,2	3.3	Janvier.
Printemps...	57,2	57,9	56,9	56,3	57,3	57,1	53,0	Mars.	61,1	Mai.	2,0	3,2	Avril.
Été.....	58,2	59,1	58,4	57,5	58,5	58,3	55,3	Juillet.	63,0	Août.	1,9	4,9	Juillet.
Automne....	57,6	58,8	57,4	56,8	58,3	57,8	54,5	Octobre.	60,6	Septembre.	2,2	3,2	Octobre
Saison sèche.	57,4	58,7	57,3	56,8	58,1	57,7	53,0	Mars.	62,3	Février.	2,1	3,3	Janvier.
Hivernage...	57,9	58,9	57,9	57,2	58,4	58,0	54,5	Octobre.	63,0	Août.	2,2	4,9	Juillet.
Année...	757,6	758,8	757,6	757,0	758,2	757,8	753,0	Mars.	763,0	Août.	2,2	4,9	Juillet.

Résumé de l'année météorologique 1876 (suite).

Mois.	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI. Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	6 h. et 1 h.	6 h.-10 h et 4 h.-9 h	EXTRÊMES ABSOLUS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	
Décembre...	17,7	27.7	22,7	18,4	23,7	25,0	23,9	20,7	21,7	21,7	12,7	Le 25	32,3	Le 3
Janvier.....	15,9	26,6	21,3	16,4	22,3	23,4	21,1	18,4	19,9	19,5	12,0	Le 14	34,5	Le 31
Février.....	15,6	29,8	22,7	16,6	24,3	26,0	22,0	18,6	21,3	20,4	13,5	15 et 16	37,5	Le 29
Mars.....	17,3	29,2	23,3	17,8	25,2	24,4	21,8	19,3	21,1	21,0	15,6	Le 7	38,0	Le 2
Avril.....	16,8	27,8	22,3	17,1	24,5	22,6	21,8	18,9	19,9	20,6	15,4	Le 25	39,2	Le 9
Mai.....	18,4	26,2	22,3	19,5	23,4	22,9	22,4	20,2	21,2	21,4	16,6	Le 9	37,0	Le 24
Juin.....	23,3	28,7	26,0	23,8	26,8	27,2	27,0	24,7	25,5	25,6	21,0	2 et 9	34,0	Le 19
Juillet.....	24,4	30,3	27,3	25,2	28,5	28,7	28 4	26,3	27,0	27,1	21,0	Le 19	36,5	Le 8
Août.....	24,1	31,5	27,8	25,6	28,7	29,7	29,2	26,8	27,6	27,6	21,0	Le 29	34,3	Le 6
Septembre...	24,6	31,7	28.1	26,0	29,1	30,1	29,3	27,4	28,0	28,0	21,4	Le 29	35,0	Le 25
Octobre.....	24,5	32.1	28,3	25,6	29,6	30,5	30,5	27,2	28,0	28,2	21,8	Le 22	36,5	Le 28
Novembre ..	21,8	32,1	27,0	23,2	28,6	30,0	28,3	25,1	26,6	26,3	19,9	Le 19	36,6	Le 28
Hiver.....	16,4	28,0	22,2	17,1	23,5	24,8	22,3	19,3	21,0	20,5	12,0	Janvier.	37,5	Février.
Printemps...	17,5	27,7	22,6	18,1	24,4	23,3	22,0	19,5	20,7	21,0	15,4	Avril.	39,2	Avril.
Été.....	23,9	30,2	27,0	24,9	28,0	28,5	28,2	25,9	26,7	26,7	21,0	Trimest.	36,5	Juillet.
Automne....	23,6	31,9	27,8	24,9	29,1	30,2	29,4	26,6	27,5	27,5	19.9	Novemb.	36,6	Novembre.
Saison sèche.	17,0	27.9	22.4	17,6	24,0	24,1	22,2	19,4	20,9	20,8	12,0	Janvier.	39,2	Avril.
Hivernage...	23,8	31,1	27,4	24,9	28,6	29,4	28,8	26,3	27,2	27,2	19,9	Novemb.	36,6	Novembre.
Année...	20,4	29,5	24,9	21,3	26,3	26,8	25,5	22,9	24,0	24,0	12,0	Janvier.	39,2	Avril.

(1) A partir du 1er août, on emploie un baromètre plus haut que le précédent de 1mm,7. Nous avons fait dans ce tableau une correction soustractive de 1mm,7 aux hauteurs barométriques données par les journaux.

Résumé de l'année météorologique 1876.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h.M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre	12,69	13,24	14,81	15,62	14,67	14,21	6,71	Le 24 à 6h	20,91	Le 9 à 0
Janvier	10,01	11,51	13,00	12,97	11,92	11,88	6,69	Le 15 6	16,04	Le 5 10
Février	10,42	11,41	13,06	13,33	12,19	12,08	7,19	Le 24 6	17,44	Le 29 1
Mars	11,79	13,95	14,60	14,70	12,95	13,60	7,38	Le 4 6	17,09	Le 28 4
Avril	12,68	13,27	14,52	14,35	13,66	13,69	7,42	Le 15 10	17,27	Le 26 1
Mai	14,62	15,77	15,62	15,36	15,10	15,29	11,69	Le 20 4	21,21	Le 29 10
Juin	19,48	20,36	20,86	21,09	20,38	20,43	14,98	Le 19 10	23,86	Le 16 1
Juillet	20,56	22,01	22,08	22,05	21,26	21,59	17,87	Le 1er 6	25,33	Le 23 à 10 et 1h.
Août	21,55	22,64	22,79	22,70	22,44	22,42	17,63	Le 29 6	25,28	Le 22 à 1
Septembre	22,06	23,06	23,78	23,50	22,57	22,99	19,36	Le 29 4	27,47	Le 25 1
Octobre	21,79	21,77	22,83	22,83	22,37	22,32	17,10	Le 17 10	27,50	Le 30 1
Novembre	17,64	17,85	18,39	19,85	19,24	18,59	11,25	Le 27 10	24,83	Le 1er 10
Hiver	11,04	12,05	13,62	13,97	12,93	12,72	6,69	Janvier.	20,91	Décembre.
Printemps	13,03	14,33	14,91	14,80	13,90	14,19	7,38	Mars.	21,21	Mai.
Été	20,53	21,67	21,91	21,95	21,36	21,48	14,98	Juin.	25,33	Juillet.
Automne	20,49	20,89	21,67	22,06	21,39	21,30	11,25	Novembre.	27,50	Octobre.
Saison sèche	12,04	13,19	14,27	14,39	13,42	13,46	6,69	Janvier.	21,21	Mai.
Hivernage	20,51	21,28	21,79	22,01	21,38	21,39	11,25	Novembre.	27,50	Octobre.
Année	16,28	17,23	18,03	18,20	17,40	17,43	6,69	Janvier.	27,50	Octobre.

Résumé de l'année météorologique 1876 (suite).

Mois	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.	10 h.	1 h.	4 h.	9 h.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min	Dates.	Max.	Dates.	Ozone en 24 h.	Évap. en 24 h.	QUANTITÉ DE PLUIE. Jour.	Nuit.	Total.	Nombre de jours.
												mm	mm	mm	mm	
Décembre	79	61	66	72	81	72	35	Le 28 à 4h	98	11, 12 à 6h	6,8	7,9	»	»	»	0
Janvier	71	59	64	71	76	68	29	Le 31 1	94	Le 9 6	6,5	8,1	»	»	»	0
Février	75	54	57	70	78	67	23	Le 26 1	98	Le 4 6	4,7	11,3	45,1	26,8	71,9	3
Mars	78	62	68	77	78	72	27	Le 2 1	96	Le 6 9	5,8	10,0	»	»	»	0
Avril	86	62	71	73	85	75	22	Le 22 10	96	1, 6, 7	6,4	8,0	»	»	»	0
Mai	87	74	74	76	86	79	30	Le 20 10	94	10, 11 à 9	6,3	8,7	1,3	42,4	43,7	
Juin	88	78	77	79	88	82	39	Le 19 10	98	Le 3 6	4,3	10,0	15,2	2,4	17,6	2
Juillet	87	76	76	76	84	80	67	Le 27 1	95	Le 31 6	4,5	12,7	8,3	38,7	47,0	9
Août	88	78	74	75	84	80	62	Les 23 et 27, à 10h	96	Le 20 6	7,3	11,1	55,7	160,1	215,8	16
Septembre	88	77	75	78	83	80	65	Le 29 à 1h	96	Le 23 6	8,2	9,7	132,0	50,8	182,8	11
Octobre	89	71	71	71	84	77	45	Le 28 1	97	Le 23 6	6,5	10,2	26,6	0,8	27,4	4
Novembre	83	62	61	70	81	71	36	Le 27 10	96	Le 5 6	»	11,8	2,6	0,0	2,6	1
Hiver	75	58	62	71	78	69	23	Février.	98	Déc., févr.	6,0	9,1	45,1	26,8	71,9	3
Été	84	66	71	75	83	76	22	Avril.	96	Mars, avril.	6,2	8,9	1,3	42,4	43,7	3
Printemps	88	77	76	77	85	81	39	Juin.	98	Juin, octob.	5,4	11,3	79,2	201,2	280,4	27
Automne	83	70	69	73	83	76	36	Novembre.	97	Octobre.	5,4	10,6	161,2	51,6	212,8	16
Saison sèche	79	62	66	73	80	72	22	Avril.	98	Déc., févr.	6,1	9,0	46,4	69,2	115,6	6
Hivernage	86	79	71	74	82	78	36	Novembre.	98	Juin.	5,4	10,9	240,4	252,8	493,2	43
Année	83	70	69	74	81	75	22	Avril.	98	Déc., févr. et juin.	5,7	10,0	286,8	322,0	608,8	49

Resumé de l'année météorologique 1877.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO (1). 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	1 Moy	EXTRÊMES OBSERVÉS (1). 4 Min.	Dates.	Max.	Dates.	OSCILLATIONS diurne moy.	diurne max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		mm	mm	
Décembre...	759,6	760,7	759,9	759,4	760,1	760,5	757,9	10 à 4h s.	762,9	9 à 10h	2,40	4,5	Le 10
Janvier.....	59,0	59,9	58,4	757,7	759,6	58,9	755,8	11 4	62,5	29 10	2,45	3,0	Le 2
Février.....	59,1	60,0	58,3	57,9	59,5	58,9	55,6	22 4	61,8	12 10	2,29	3,0	Le 11
Mars.....	58,2	59,4	57,8	57,1	58,7	58,2	55,3	7 4	61,6	3 10	2,22	3,0	11 et 12
Avril.....	57,5	58,6	57,5	56,5	58.0	57,6	54.2	30 4	60,9	5 10	2,29	3,2	Le 4
Mai.....	57,6	58,7	57,5	56,7	57,7	57,6	54,1	1 4	62,0	28 10	2,19	3,1	11 et 14
Juin.....	58,9	59,9	59,2	58,2	59,3	59,1	56,0	6 4	62,5	16 10	1,90	3.0	Le 14
Juillet.....	58,5	59,4	58,6	57,6	58,9	58,6	54,8	28 4	61,2	1 10	1,94	3,1	Le 5
Août.....	58,0	59,2	58,1	57,3	58,5	58,2	55,3	26 4	61,3	5 10	1,99	3,3	Le 23
Septembre..	57,3	58,6	57,3	56,6	58,0	57,6	54,5	21 4	61,9	4 10	2,30	4,5	Le 4
Octobre.....	57,7	58,8	57,1	56,4	58,3	57,7	54,7	6 4	60,1	24 10	2,46	3,6	Le 28
Novembre...	56,7	57,8	56,1	55,7	57,5	56,8	53,8	5 1	59,4	28 10	2.37	4,3	Le 28
Hiver.....	59,2	60,2	58,8	58,3	59,7	59,3	55,6	Février.	62,9	Décemb.	2,38	4,5	Déc.
Printemps...	57,8	58,9	57,6	56,8	58,1	57,8	54,1	Mai.	62,0	Mai.	2,23	3,2	Avril.
Été.....	58,5	59,5	58,6	57,7	58,9	58,6	54,8	Juillet.	62,5	Juin.	1,94	3,3	Août.
Automne....	57,2	58,4	56,8	56,2	57,9	57,3	53,8	Novemb.	61,9	Septemb.	2,38	4,5	Sept.
Saison sèche.	58,5	59,5	58,2	57,5	58,9	58,5	54,1	Mai.	62,9	Décemb.	2,30	4,5	Sept.
Hivernage...	57,8	58,9	57,7	56,9	58,4	57,9	53,8	Novemb.	62,5	Juin.	2,16	4,5	Déc.
Année...	758,1	759,2	758,0	757,2	758,6	758,2	753,8	Novemb.	762,9	Décemb.	2,23	4,5	(Sept. et Décemb.)

Résumé de l'année météorologique 1877 (suite).

Mois.	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI. Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	6 h. et 1 h.	6 h.-10 h. et 4 h.-9h.	EXTRÊMES ABSOLUS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	
Décembre...	17,5	30,6	24,0	18,9	25,6	28,3	24,9	18,9	23,6	22,1	13,2	Le 28	35.8	Le 5
Janvier.....	15,2	30,5	22,8	17,6	24,2	28,6	25,4	20,2	23,1	21,9	12,0	Le 6	35,2	Le 16
Février.....	14,7	30,4	22,5	16,4	24,5	27,3	22,9	19,2	21,9	20,8	13,4	Le 19	36,3	Le 6
Mars.....	15,8	27,9	21,8	17,5	24,4	24,4	21,9	19,1	20,9	20,7	13,6	Le 4	37,2	Le 23
Avril.....	16,2	24,3	20,2	17,6	22,1	22,3	21,7	18,6	19,9	20,0	15,2	Le. 2	36,8	Le 13
Mai.....	18,4	25,8	22,1	19,9	23,7	24,4	23,5	20,8	22,1	22,0	16,1	Le 13	31,5	Le 7
Juin.....	21,0	28,2	24,6	22,5	25,8	26,8	26,6	23,7	24,6	24,7	17,5	Le 1er	31,6	Le 27
Juillet.....	24,2	31,0	27,6	25,9	29,0	29,5	28,9	27,0	27,7	27,7	20,6	Le 7	35,0	Le 12
Août.....	25,1	32,2	28,6	26,4	29,6	30,5	29,8	27,7	28,5	28,4	21,2	Le 10	37,0	Le 26
Septembre..	24,8	32,1	28,5	26,3	29,7	30,3	29,6	27,7	28,3	28,3	22,0	Le 21	36,5	Le 16
Octobre.....	23,5	33,0	28,3	25,2	30,2	31,4	29,2	26,5	28,3	27,8	20,8	Le 22	37,8	Le 29
Novembre...	19,8	32,1	25,9	21,7	29,0	29,4	27,6	24,9	25,5	25,8	16,0	Le 22	37,5	Le 26
Hiver.....	15,8	30,5	23,1	17,6	24,8	28,1	24,4	19,4	22,9	21,6	12,0	Janvier.	36,3	Février.
Printemps..	16,7	26,0	21,3	18,3	23,4	23,7	22,3	19,5	21,0	20,8	13,6	Mars.	37,2	Mars.
Été.....	23,4	30,1	26,2	24,9	28,1	28,9	29,1	26,4	26,9	27,1	17,5	Juin.	37,0	Août.
Automne...	22,7	32,4	27,5	24,4	29,6	30,3	28,9	26,3	27,3	27,5	16,0	Nov.	37,8	Octobre.
Saison sèche.	16,3	28,3	22,3	17,9	24,1	25,9	23,4	19,5	21,9	21,2	12,0	Janvier.	37,2	Mars.
Hivernage...	23,0	31,2	26,8	24,6	28,8	29,6	29,0	26,3	27,1	27,3	16,0	Nov.	37,8	Octobre.
Année...	19,7	29,7	24,7	21,3	26,5	27,8	26,2	22,9	24,5	24,3	12,0	Janvier.	37,8	Octobre.

(1) Ces pressions ont été diminuées de 1mm,7 pour être comparables à celles des années précédentes.

Résumé de l'année météorologique 1877.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre	12,57	11,93	12,89	15,27	14,90	13,51	6,78	Le 12 à 10h	22,37	Le 2 à 9h
Janvier	9,87	9,72	10,17	12,28	11,38	10,69	6,02	Le 21 10	16.06	Le 24 4
Février	9,91	10,41	11,94	13,92	12,22	11,68	6,20	Le 3 6	16,53	Le 14 1
Mars	12,36	13,30	14,26	14,74	13,74	13,68	6,81	Le 3 6	18,17	Le 18 4
Avril	13,84	15,13	15,72	15,40	14,49	14,92	12,77	Le 4 6	19,28	Le 18 1
Mai	15,91	17,68	18,06	17,80	16,43	17,18	13,70	Le 11 6	21,22	Le 18 10
Juin	18,42	19,66	20,11	20,25	19,54	19,60	15,07	Le 1 6	24,96	Le 26 4
Juillet	21,22	22,28	22,71	22,51	22,08	22,16	18,12	Le 15 6	25,37	Le 23 1
Août	21,80	22,53	22,83	22,92	22,24	22,46	18,18	Le 10 6	27,30	Le 26 4
Septembre	22,09	23,05	23,26	22,92	22,82	22,83	18,61	Le 18 10	26,37	Le 30 1
Octobre	19,49	19,04	18,79	20,81	20,35	19,69	9,59	Le 29 10	25,42	Le 8 4
Novembre	14,67	13,37	16,78	17,79	16,75	15,87	5,54	Le 30 10	23,32	Le 7 9
Hiver	10,78	10,69	11,66	13,82	12,83	11,96	6,02	Janvier.	22,37	Décembre.
Printemps	14,04	15,37	16,01	15,98	14,89	15,26	6,81	Mars.	21,22	Mai.
Été	20,48	21,49	21,88	21,89	21,29	21,41	15,07	Juin.	27,30	Août.
Automne	18,73	18,49	19,61	20,51	19,97	19,46	5,54	Novembre.	26,37	Septembre.
Saison sèche	12,41	13,03	13,83	14,90	13,86	13,61	6,02	Janvier.	22,37	Décembre.
Hivernage	19,60	19,99	20,75	21 20	20,63	20,43	5,54	Novembre.	27,30	Août.
Année	16,00	16,51	17,29	18,05	17,25	17,02	5,54	Novembre.	27,30	Août.

Résumé de l'année météorologique 1877 (suite).

Mois.	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.	10 h.	1 h.	4 h.	9 h.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	Ozone en 24 h.	Évap. en 24 h.	PLUIE quantité en millimètres. Jour.	Nuit.	Total.	Nombre de jours.
												mm	mm	mm	mm	
Décembre	74	49	46	66	78	63	22	Le 6 à 1h	95	Le 2 à 9h	5,8	14,8	//	//	//	0
Janvier	66	45	38	54	64	53	22	Le 16 1	94	Le 10 6	4,5	16,0	//	//	//	0
Février	70	48	49	74	74	63	20	Le 16 1	96	Le 23 6	5,7	13,5	//	//	//	0
Mars	82	63	67	74	84	74	22	Le 1 1	98	18, 19 6	7,0	9,1	//	//	//	0
Avril	93	78	78	80	91	84	38	Le 13 10	98	Le 17 6	8,7	8,3	//	//	//	0
Mai	92	81	81	82	89	85	67	Le 9 1	96	Le 27 6 / Le 26 9	7,9	8,1	//	15,0	15,0	1
Juin	91	79	77	78	90	83	71	Le 23 11	98	Le 3 6 / Le 6 9	6,8	8,8	//	3,0	3,0	1
Juillet	85	75	74	76	84	79	64	Le 1er 10	93	Le 12 6	5,5	11,6	51,0	28,2	79,2	8
Août	85	73	70	74	81	76	63	2, 5 1	97	Le 4 6	5,6	12,4	78,2	12,8	92,0	9
Septembre	87	76	73	75	82	79	53	Le 15 1	93	Le 29 6 / Le 11 9	7,0	10,9	88,2	36,0	124,2	11
Octobre	81	60	56	69	79	69	22	Le 16 1	91	Le 18 6	7,0	14,4	0,3	0,7	1,0	2
Novembre	74	47	58	66	73	62	16	Le 30 1	93	Le 4 6	8,0	11,3	//	//	//	0
Hiver	70	47	44	65	72	59	20	Février.	96	Février.	5,3	11,4	0	0	0	0
Printemps	89	74	75	79	88	81	22	Mars.	98	Mars, avril.	7,9	8,5	//	15,0	15,0	1
Été	87	76	74	76	85	79	63	Août.	98	Juin.	6,0	10,9	129,2	45,0	174,2	18
Automne	81	61	62	70	78	70	16	Novembre.	93	Sept, nov.	7,3	12,2	88,5	36,7	125,2	13
Saison sèche	79	61	59	72	80	70	20	Mars.	98	Fréquent.	6,6	10,0	0	15,0	15,0	1
Hivernage	84	68	68	73	82	75	16	Novembre.	98	Juin.	6,7	11,6	217,7	81,7	299,4	31
Année	81	65	64	73	81	73	16	Novembre.	98	Fréquent.	6,7	10,8	217,7	96,7	314,4	32

Résumé de l'année météorologique 1878.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO (1). 6 h. M.	10 h. M.	1 h S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS (1). Min.	Dates.	Max.	Dates.	OSCILLATIONS. diurne moy.	diurne max.	Dates.
Décembre...	757,6	759,3	757,6	757,7	759,4	758,3	753,7	20 à 6h	762,2	25 à 9h	2,99	6,7	20
Janvier.....	58,9	60,2	58,3	57,7	59,4	58,9	56,1	16 4	63,3	24 10	2,92	3,7	19
Février.....	58,6	60,0	58,1	57,5	59,4	58,7	55,7	25 4	61,8	28 10	2,92	3,8	10
Mars.....	57,0	58,4	57,0	56,2	57,7	57,3	53,7	27 4	61,5	1er 10	2,30	3,5	7
Avril.....	56,1	57,5	56,2	55,4	56,7	56,4	53,3	22 4	58,8	20 10	2,22	3,2	9, 29, 30
Mai.....	58,2	58,7	57,8	57,0	58,2	58,0	55,4	1er 6	61,2	29 10	1,84	2,8	4, 30
Juin.....	58,1	58,8	58,1	57,5	58,6	58,2	55,4	24 6	61,1	22 10	1,93	3,7	24
Juillet.....	57,8	58,6	58,0	57,3	58,3	58,0	55,1	24 4	61,6	14 10	1,90	3,0	21
Août.....	57,9	58,6	57,9	57,4	58,4	58,0	53,1	20 1	60,9	10 10 / 14 1	1,64	3,1	13
Septembre..	57,0	58,1	57,0	56,4	57,8	57,3	53,6	8 4	60,8	12 10	2,24	3,8	17
Octobre.....	57,2	58,1	56,6	56,3	57,5	57,1	54,0	1 4	60,0	12 10	1,95	3,0	12
Novembre ..	58,1	58,7	57,3	56,9	57,9	57,8	55,9	23, 25, / 30 4h	59,9	16 10	2,08	3,5	23
Hiver.....	58,4	59,8	58,0	57,6	59,4	58,6	53,7	Décemb.	63,3	Janvier.	2,94	6,7	Décemb.
Printemps..	57,1	58,2	57,0	56,2	57,5	57,2	53,3	Avril.	61,5	Mars.	2,12	3,5	Mars.
Été.....	57,9	58,7	58,0	57,4	58,4	58,1	53,1	Août.	61,6	Juillet.	1,82	3,7	Juin.
Automne....	57,4	58,3	56,9	56,5	57,7	57,4	53,6	Sept.	60,8	Sept.	2,09	3,8	Septemb.
Saison sèche.	57,8	59,0	57,5	56,9	58,4	57,9	53,3	Avril.	63,3	Janvier.	2,53	6,7	Décemb.
Hivernage...	57,7	58,5	57,4	57,4	58,1	57,8	53,1	Août.	61,6	Juillet.	1,96	3,8	Septemb.
Année...	758,8	758,7	757,9	757,1	58,2	757,9	753,1	Août.	63,3	Janvier.	2,24	6,7	Décemb.

Resumé de l'année météorologique 1878 (suite).

Mois.	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI. Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h S	9 h. S.	6 h. et 1 h.	6 h. - 10 h. et 4 h. - 9 h.	EXTRÊMES ABSOLUS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o				
Décembre...	14,4	28,1	21,2	16,7	23,8	25,9	23,9	19,6	21,3	21,0	7,9	Le 27	36,0	Le 8
Janvier.....	14,3	26,1	20,2	16,1	21,5	23,8	21,5	17,9	19,9	19,3	11,2	Le 1er	34,0	Le 15
Février.....	15,8	30,9	23,3	16,4	25,3	27,1	23,4	18,7	21,7	21,0	12,5	Le 1er	40,0	Le 23
Mars.....	16,4	29,3	22,8	18,0	24,9	25,4	24,6	19,3	21,7	21,7	14,4	Le 19	40,2	Le 4
Avril.....	16,2	28,0	22,1	18,8	24,9	24,9	23,3	20,0	21,9	21,7	13,9	Le 12	44,8	Le 13
Mai.....	19,0	26,6	22,8	20,8	24,4	25,1	24,5	21,7	23,0	22,8	17,0	Le 16	29,3	Le 28
Juin.....	24,0	30,9	27,5	25,6	28,9	29,6	28,4	26,1	27,6	27,2	20,9	Le 1er	39,5	Le 17
Juillet	24,0	30,7	27,3	26,4	29,3	30,2	29,2	27,4	28,3	28,1	19,4	Le 11	37,4	Le 18
Août.....	24,5	31,5	28,0	26,1	29,2	30,0	29,6	27,2	28,1	28,0	22,3	Le 14	34,0	Le 9
Septembre..	24,3	31,6	28,0	26,4	29,7	30,5	29,6	27,3	28,5	28,2	20,9	Le 15	33,2	Le 23
Octobre.....	22,8	31,3	27,0	25,2	29,2	29,6	28,6	26,4	27,4	27,4	16,0	Le 5	35,0	21,22
Novembre...	19,9	32,7	26,3	21,7	29,3	29,3	27,3	24,3	25,5	25,7	17,0	Le 20	39,0	Le 30
Hiver.....	14,8	28,3	21,5	16,4	23,5	25,6	22,9	18,7	21,0	20,3	7,9	Décemb.	40,0	Février.
Printemps..	17,2	27,9	22,5	19,2	24 7	25,1	24,1	20,3	22,1	22,0	13,9	Avril.	44,8	Avril.
Été.....	24,1	31,0	27,6	26,0	29,1	29,9	29,0	26,9	28,0	28,0	19,4	Juillet.	39,5	Juin.
Automne....	22,3	31,8	27,1	24,4	29,4	29,8	28,5	26,0	27,1	27,0	16,0	Octobre.	39,0	Novembre.
Saison sèche.	16,0	28,1	22,0	17,8	24,2	25,3	23,0	19,5	21,5	21,1	7,9	Décemb.	44,8	Avril.
Hivernage...	23,2	31,4	27,2	25,2	29,2	29,2	28,7	26,4	27,5	27,9	16,0	Octobre.	39,5	Juin.
Année...	19,6	29,7	24,6	21,5	26,7	27,2	25,7	22,9	24,3	24,0	7,9	Décemb.	44,8	13 avril.

(1) Ces pressions ont été diminuées de 1mm,7, pour être comparables à celles des années précédentes.

Résumé de l'année météorologique 1878.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

Mois.	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre.....	10,14	9,55	11,41	12,75	12,74	11,32	5,54	Le 27 à 6h	20,32	Le 1 à 4h
Janvier.....	10,97	11,98	13,29	13,89	12,64	12,55	5,27	Le 1er 1	19,39	Le 25 4
Février.....	9,89	10,19	11,41	12,97	12,15	11,32	6,06	Le 19 6	15,28	Le 19 4
Mars.....	12,79	13,29	13,88	14,17	13,77	13,58	6,71	Le 4 10	17,57	Le 26 1
Avril.....	14,41	14,38	14,93	15,59	14,83	14,83	8,68	Le 3 1	19,83	Le 29 4
Mai.....	16,71	17,34	17,53	17,28	17,20	17,21	13,63	Le 5 1	20,86	Le 25 9
Juin.....	22,06	22,72	23,20	23,08	23,36	22,88	14,25	Le 17 10	26,08	Le 23 9
Juillet.....	21,58	22,98	23,15	23,27	22,26	22,65	19,56	Le 31 6	30,06	Le 21 1
Août.....	21,55	23,55	23,74	23,71	22,38	22,99	17,59	Le 22 6	27,48	Le 3 4
Septembre.....	22,05	22,39	22,34	22,72	22,40	22,38	15,48	Le 26 1	25,53	Le 15 1
Octobre.....	21,67	22,23	22,54	22,82	22,72	22,40	17,74	Le 31 10	25,52	Le 20 6
Novembre.....	16,77	17,95	19,83	20,13	18,66	18,67	10,77	Le 30 10	25,63	Le 12 1
Hiver.....	10,33	10,57	12,04	13,20	12,51	11,73	5,27	Janvier.	20,32	Décembre.
Printemps.....	14,64	15,00	15,45	15,68	15,27	15,21	6,71	Mars.	20,85	Mai.
Été.....	21,73	23,08	23,36	23,35	22,67	22,84	14,25	Juin.	30,06	Juillet.
Automne.....	20,16	20,86	21,57	21,89	21,26	21,15	10,77	Novembre.	25,63	Novembre.
Saison sèche.....	12,49	12,79	13,75	14,44	13,89	13,47	5,27	Janvier.	20,86	Mai.
Hivernage.....	20,95	21,97	22,47	22,62	21,92	21,99	10,77	Novembre.	30,06	Juillet.
Année.....	16,72	17,38	18,11	18,53	17,91	17,73	5,27	Janvier.	30,06	Juillet.

Résumé de l'année météorologique 1878 (suite).

Mois.	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.	10 h.	1 h.	4 h.	9 h.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS. Min.	Dates.	Max.	Dates.	Ozone en 24 h.	Evap. en 24 h.	QUANTITÉ DE PLUIE. Jour.	Nuit.	Total.	Nombre de jours.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm			mm	mm	mm	mm	
Décembre...	71	44	45	58	73	58	22	Le 15 à 4h	94	Le 7 à 6h	9,2	13,4	»	»	»	0
Janvier.....	80	64	63	74	83	73	19	Le 2 1	98	Le 28 6	7,5	13,3	22,0	14,0	36,0	3
Février.....	71	45	51	65	77	61	17	Le 27 1	100	Le 4 6	6,3	17,6	»	»	»	0
Mars.....	83	60	61	70	77	70	20	Le 1 10	100	Le 8 6	8,3	12,9	»	»	»	0
Avril.....	89	66	66	73	86	76	17	Le 13 1	98	Le 6 6	9,4	10,9	»	»	»	0
Mai.....	91	76	74	77	89	81	63	Le 15 4	98	Le 9 6	6,3	8,8	»	»	»	0
Juin.....	90	78	77	80	89	83	34	Le 17 10	95	Le 13 6	5,3	9,2	4,0	»	4,0	1
Juillet.....	88	79	77	78	86	82	54	Le 18 1	98	Le 26 6	7,1	9,9	65,0	51,5	116,5	7
Août.....	85	75	75	77	83	79	53	Le 22 4	95	Le 21 6	7,5	9,8	22,0	3,0	25,0	3
Septembre...	86	72	69	74	83	77	54	Le 3 1	97	Le 14 6	8,1	9,7	13,0	67,0	80,0	5
Octobre.....	91	74	73	77	89	81	53	Le 21 10	98	Le 19 6	9,4	9,1	2,4	20,9	23,3	8
Novembre...	80	63	66	74	79	72	30	30 à 10h et 1h	100	Le 6 6	8,0	9,0	»	»	»	0
Hiver.....	74	51	53	66	78	64	17	Février.	100	Février.	7,7	14,8	22,0	14,0	36,0	3
Été.....	88	67	67	73	84	76	17	Avril.	100	Mars.	8,0	10,9	»	»	»	0
Printemps...	88	77	76	78	86	81	34	Juin.	98	Juillet.	6,6	9,6	91,0	54,5	145,5	11
Automne....	86	69	69	73	84	76	30	Novembre.	100	Novembre.	8,5	9,3	15,4	87,9	103,3	13
Saison sèche.	81	59	60	70	81	70	17	Fév., Avril.	100	Fév., Mars.	7,8	12,8	22,0	14,0	36,0	3
Hivernage...	87	73	72	76	85	79	30	Novembre.	100	Novembre.	7,6	9,5	106,4	142,4	248,8	24
Année..	84	66	66	73	83	75	17	Fév. et Avril.	100	Fév., Mars et Nov.	7,7	11,2	128,4	156,4	284,8	27

Année moyenne, déduite de cinq années.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude, 5m.

	PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO.						EXTRÊMES OBSERVÉS EN 5 ANS.				OSCILLATIONS		
Mois.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	Min.	Année.	Max.	Année.	diurne moy.	diurne max.	Année
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm		mm	mm	
Décembre..	759,02	760,02	758,06	758,03	759,80	759,00	753,1	1875	763,0	1874	2,42	6,7	1878
Janvier.....	59,44	60,38	58,66	58,12	59,86	59,29	55,3	1876	63,4	1874	2,52	4,2	1875
Février.....	59,10	60,04	58,36	57,76	59,52	58 96	54,1	1874	62,7	1875	2,46	3,8	1875
Mars.....	57,78	58 88	57,48	56,72	58,20	57,81	53,0	1876	61,6	1877	2,22	3,8	1874
Avril.....	57,58	58,60	57,48	56,56	58,02	57,65	53,3	1878	62,1	1874	2,19	3,2	freqt
Mai.....	58,04	58,96	57,88	57,06	58,26	58,04	54,1	1877	62,3	1874	2,05	3.9	1874
Juin.....	58,80	59,64	58,90	58,14	59,16	58,92	54,1	1875	62,5	1877	1,88	4,4	1875
Juillet.	58 58	59,36	58,70	57,84	58,88	58,67	54,8	1877	62,1	1874	1,92	4,9	1876
Août.....	58,10	58,92	58,04	57,40	58,64	58,22	53,1	1878	63,0	1876	2,28	5,4	1876
Septembre..	57,90	59,00	57,82	57,16	58,60	58,10	53,6	1877	62,7	1875	2,15	4,5	1877
Octobre....	57,90	58,82	57,28	56,92	58,34	57,85	54,0	1878	61,1	1874	2,14	3,6	1877
Novembre..	57,82	58,72	57,18	56,78	58,30	57,68	53,8	1877	61,9	1874	2,22	4,3	1877
Hiver.....	59,18	60,15	58,36	57,97	59,73	59,08	53,1	1875	63,4	1874	2,47	6,7	1878
Printemps..	57,80	58,81	57,61	56,78	58,16	57,83	53,0	1876	62,3	1874	2,15	3,9	1874
Été.....	58,49	59,31	58,55	57,79	58,89	58,60	53,1	1878	63,0	1876	2,03	5,4	1875
Automne...	57,87	58,85	57,43	56,95	58,41	57,88	54,0	1878	62,7	1875	2,17	4,5	1877
Sais. sèche.	58,49	59,48	57,99	57,38	58,95	58,46	53,0	1876	63,4	1874	2,21	6,7	1878
Hivernage..	58,18	59,08	57,99	57,37	58,65	58,24	53,1	1878	63,0	1876	2,07	5,4	1875
Année..	758,34	759,28	757,99	757,38	758,80	758,35	253,0	1876	763,4	1874	2,19	6,7	1878

Année moyenne, déduite de cinq années (suite).

	TEMPÉRATURES MOYENNES SOUS L'ABRI.										EXTRÊMES ABSOLUS de cinq années.			
Mois.	Min.	Max.	Moy.	6 h. M.	10 h. M.	1 h. S.	4 h. S.	9 h. S.	6 et 1 h.	6-10 h 4-9 h.	Min.	Année.	Max.	Année.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	
Décembre.....	16,8	28,5	22,7	17,9	24,2	26,2	24,1	19,8	22,1	21,5	7,9	1878	36,0	1878
Janvier.....	15,1	27,6	21,3	16,2	22,7	24,9	22,6	18,5	20,6	20,0	11,0	1875	35,2	1877
Février.....	15,5	29,1	22,3	16,3	24,1	25,9	2223	18,5	21,1	20,3	12,5	1878	40,0	1876
Mars.....	16,5	27,3	21,9	17,3	24,0	23,9	22,2	18,7	20,6	20,5	13,6	1877	40,2	1878
Avril.....	16,7	26,1	21,4	17,7	23,5	23,2	22,0	18,9	20,5	20,5	13,9	1878	44,8	1878
Mai.....	18,5	25,3	21,9	19,4	23,3	23,8	23,1	20,4	21,6	21,5	16,1	1877	37,0	1876
Juin.....	22,5	28,5	25,5	23,3	26,7	27,4	26,7	24,2	25,4	25,2	17,5	1877	41,0	1874
Juillet.....	24,2	30,1	27,1	25,4	28,6	29,1	28,3	26,4	27,2	27,2	19,4	1878	37,4	1878
Août.....	24,3	31,2	27,7	25,6	28,8	29,6	29,0	26,8	27,6	27,5	19,2	1875	37,0	1877
Septembre.....	24,9	31,7	28,3	26,2	29,5	30,3	29,5	27,3	28,3	28,1	20,6	1874	38,0	1875
Octobre.....	23,9	32,0	27,9	24,9	29,5	30,2	29,1	26,4	27,5	27,5	16,0	1878	41,1	1875
Novembre.....	20,5	31,2	25,8	21,6	28,0	28,5	26,7	23,8	25,1	25,1	16,0	1877	39,0	1878
Hiver.....	15,8	28,4	22,1	16,8	23,3	25,7	23,0	18,9	21,3	20,5	7,9	1878	40,0	1878
Printemps.....	17,2	26,2	21,7	18,1	23,6	23,6	22,4	19,3	20,9	20,8	13,6	1877	44,8	1878
Été.....	23,6	29,9	26,7	24,8	28,0	28,7	28,0	25,8	26,7	26,6	17,5	1877	41,0	1874
Automne.....	23,1	31,6	27,3	24,2	29,0	29,7	28,4	25,8	26,9	26,8	16,0	1877	41,1	1875
Saison sèche.....	16,5	27,3	21,9	17,5	23,5	24,7	22,7	19,1	21,1	20,7	7,9	1878	44,8	1878
Hivernage.....	23,3	30,7	27,0	24,5	28,5	29,2	28,2	25,8	26,8	26,7	16,0	1877	41,1	1875
Année.....	19,9	29,0	24,5	21,0	26,0	27,0	25,5	22,5	24,0	23,7	7,9	1878	44,8	1878

Année moyenne, déduite de cinq années.

Saint-Louis (Sénégal). — Altitude 5m.

Mois.	TENSION DE LA VAPEUR. 6 h. M.	10 h. M.	1 h. S	4 h. S.	9 h. S.	Moy.	EXTRÊMES OBSERVÉS en cinq année. Min.	Dates.	Max.	Dates.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
Décembre	11,12	10,55	12,39	13,56	13,35	12,20	3,43	1874	22,37	1877
Janvier	9,85	10,06	11,24	12,16	11,57	10,98	4,00	1874	19,39	1878
Février	9,74	10,02	11,21	12,66	11,89	11,11	0,00 ?	1875	17,44	1876
Mars	12,22	12,80	13,69	13,90	13,28	13,18	3,47	1874	18,17	1877
Avril	13,35	13,36	14,41	14,58	13,95	13,93	3,36	1874	19,83	1878
Mai	15,16	16,02	16,10	16,07	15,58	15,79	10,46	1874	21,22	1877
Juin	19,04	19,64	20,10	20,22	19,94	19,79	5,82	1874	26,08	1878
Juillet	20,46	21,39	21,48	21,59	21,14	21,21	14,73	1874	30,06	1878
Août	21,27	22,33	22,63	22,63	21,81	22,13	14,83	1874	27,48	1878
Septembre	21,94	22,57	22,72	22,92	22,48	22,53	15,48	1878	28,58	1875
Octobre	20,24	20,23	20,77	21,37	21,15	20,75	8,25	1874	27,50	1876
Novembre	15,95	15,92	17,51	18,42	17,58	17,08	5,54	1877	25,63	1878
Hiver	10,26	10,21	11,61	12,79	12,27	11,43	0,00 ?	1875	22,37	1877
Printemps	13,58	14,06	14,73	14,85	14,27	14,30	3,36	1874	21,22	1877
Été	20,26	21,12	21,40	21,48	20,96	21,04	5,82	1874	30,06	1878
Automne	19,38	19,57	20,33	20,90	20,40	20,12	5,54	1877	28,58	1875
Saison sèche	11,92	12,14	13,17	13,82	13,27	12,87	0,00?	1875	22,37	1877
Hivernage	19,82	20,35	20,86	21,19	20,68	20,58	5,54	1877	30,06	1878
Année	15,87	16,25	17,02	17,51	16,98	16,73	0,00?	1875	30,06	1878

Année moyenne, déduite de cinq années (suite).

Mois.	HUMIDITÉ RELATIVE. 6 h.M.	10 h.M.	1 h.S.	4 h.S.	9 h.S.	Moy.	Extrêmes observés en cinq ans. Min.	Dates.	Ozone en 24 h.	Évap. en 24 h.	PLUIE. Quantité en mil.	Nombre de jours.
										mm	mm	
Décembre	71	45	50	62	74	61	13	1874	6,0	11,2	0	0
Janvier	71	51	52	62	73	62	14	1874	6,3	11,0	7	1
Février	70	48	50	66	75	62	6	1874	5,2	12,5	20	1
Mars	82	64	64	72	82	73	13	1874	7,0	9,1	0	0
Avril	88	66	69	74	86	76	9	1874	8,0	7,9	0	0
Mai	89	75	74	76	89	81	30	1876	5,6	7,2	12	1
Juin	88	76	75	77	88	81	13	1874	5,0	8,1	10	2
Juillet	85	74	72	74	83	78	42	1875	5,9	9,8	76	8
Août	87	74	73	76	83	79	51	1874	6,5	8,8	162	11
Septembre	87	75	71	74	83	78	46	1875	7,0	8,2	127	8
Octobre	84	66	66	71	82	74	22	1877	7,9	10,1	11	3
Novembre	81	58	62	71	80	70	16	1877	8,1	9,6	0	0
Hiver	71	48	51	63	74	62	13	1873	5,8	11,5	27	2
Printemps	86	68	69	74	86	77	9	1874	6,9	8,1	12	1
Été	87	75	73	76	85	79	13	1874	5,8	8,9	248	21
Automne	84	66	66	72	82	74	16	1877	7,7	9,3	138	11
Saison sèche	79	58	60	69	80	69	6	1874	6,4	9,8	39	3
Hivernage	85	71	70	74	83	77	13	1874	6,8	9,1	386	32
Année	82	65	65	72	82	73	6	1874	6,6	9,5	425	35

SAINT-LOUIS (Sénégal). — *Fréquence mensuelle des vents pendant cinq années.*

MOIS.		A 6h DU MATIN.									A 10h DU MATIN.									A 1h DU SOIR.									A 4h DU SOIR.									A 9h DU SOIR.									SOMMES DES CINQ OBSERVATIONS.								
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.
Décembre (année civile).	1873....	9	5	15	.	.	.	.	2	.	3	13	14	.	.	.	.	1	.	4	6	11	.	.	.	.	10	.	9	5	3	.	.	.	.	14	.	17	5	.	.	.	.	9	.	42	34	43	.	.	.	.	36	.
	1874....	24	7	.	.	.	.	.	.	.	18	4	7	.	.	.	.	2	.	22	5	4	.	.	.	.	.	.	24	3	1	.	.	.	.	3	.	28	2	.	.	.	.	1	.	116	21	12	.	.	.	.	6	.
	1875....	17	6	6	.	.	.	1	.	1	15	3	12	.	.	.	1	.	.	18	2	10	.	.	.	.	1	.	23	1	4	.	.	.	1	2	.	27	.	2	.	.	.	.	1	1	100	12	34	.	.	.	3	4	2
	1876....	11	16	1	.	.	.	2	.	1	6	13	10	.	.	.	1	.	1	11	9	6	.	1	.	1	2	1	19	4	1	.	.	.	1	5	1	27	.	.	.	.	2	.	2	74	42	18	.	1	.	7	7	6
	1877....	14	13	4	.	.	.	.	.	.	6	14	11	.	.	.	.	.	.	13	8	7	.	.	.	.	3	.	19	8	2	.	.	.	.	2	.	27	3	.	.	.	.	1	.	79	46	24	.	.	.	.	6	.
	Sommes.	75	47	26	.	.	.	3	2	2	48	47	54	.	.	.	2	3	1	68	30	38	.	1	.	1	16	1	94	21	11	.	.	.	2	26	1	126	10	2	.	.	.	2	12	3	411	155	131	.	1	.	10	59	8
Janvier.	1874....	15	9	3	.	.	.	.	4	.	5	10	9	.	.	.	.	7	.	1	7	5	.	.	.	.	18	.	.	6	.	.	.	.	.	25	.	15	4	.	.	.	.	12	.	36	36	17	.	.	.	.	66	.
	1875....	16	13	2	.	.	.	.	.	.	8	4	19	.	.	.	.	.	.	13	1	17	.	.	.	.	.	.	18	6	6	.	.	.	.	1	.	24	7	.	.	.	.	.	.	79	31	44	.	.	.	.	1	.
	1876....	17	6	7	.	.	.	.	1	.	14	7	10	.	.	.	.	.	.	21	1	7	1	.	.	.	1	.	22	1	2	.	.	.	.	6	.	25	3	1	.	.	.	.	2	99	18	27	1	.	.	.	8	2
	1877....	9	12	8	.	.	.	.	.	2	5	4	20	.	.	.	.	1	1	7	3	18	.	.	.	.	.	3	16	7	5	.	.	.	.	.	3	16	10	4	.	.	.	.	1	53	36	55	.	.	.	.	1	10
	1878....	3	12	3	.	.	.	2	11	.	7	9	11	.	.	1	1	2	.	4	10	7	.	1	.	1	8	.	5	7	2	.	.	.	1	16	.	5	7	2	.	.	.	1	16	.	24	45	25	.	1	1	6	53	.
	Sommes.	60	52	23	.	.	.	2	16	2	39	34	69	.	.	1	1	10	1	46	22	34	1	1	.	1	27	3	61	27	15	.	.	.	1	48	3	85	31	7	.	.	.	1	28	3	291	166	168	1	1	1	6	129	12
Février.	1874....	11	14	.	.	1	.	.	2	.	7	4	12	1	.	.	1	3	.	3	8	6	.	.	.	.	11	.	3	2	.	.	.	1	.	22	.	24	1	.	.	1	.	.	2	.	48	29	18	1	2	1	1	40	.
	1875....	21	7	.	.	.	.	.	.	.	13	6	8	.	.	.	.	1	.	18	2	7	.	.	.	.	1	.	20	6	.	.	.	.	.	2	.	27	//	.	.	1	.	.	1	.	99	21	15	.	.	.	.	5	.
	1876....	12	8	5	.	.	.	1	3	.	5	1	19	.	.	.	1	1	2	8	.	14	.	1	.	.	3	3	12	3	1	.	.	.	.	10	3	23	3	.	.	1	.	1	1	60	15	39	.	2	.	1	16	12
	1877....	10	7	10	.	.	.	.	1	.	10	2	16	.	.	.	.	.	.	13	2	12	.	.	.	.	.	1	24	1	.	.	.	.	.	1	2	24	1	1	.	.	.	.	2	81	13	39	.	.	.	.	1	6
	1878....	11	.	9	.	.	.	.	8	.	1	6	14	.	.	.	.	7	.	1	3	8	1	.	.	1	14	.	3	1	4	.	.	.	.	20	.	3	4	2	.	.	.	19	.	19	14	37	1	.	.	1	68	.
	Sommes.	65	36	24	.	1	.	.	11	4	36	19	59	1	.	.	2	12	2	43	15	47	1	1	.	1	29	4	62	13	5	.	.	.	1	55	5	101	9	3	.	2	.	.	23	3	307	92	148	2	4	1	3	130	18
Mars.	1874....	21	4	.	.	.	.	1	5	.	19	2	5	.	.	.	.	5	.	16	.	.	.	.	.	2	13	.	20	.	.	.	.	1	.	10	.	26	.	.	.	.	1	.	4	.	102	6	5	.	.	2	3	37	.
	1875....	25	1	1	.	1	.	.	3	.	21	3	3	.	2	.	.	2	.	26	.	2	.	.	.	.	3	.	26	.	1	.	.	.	.	4	.	23	.	.	.	.	.	8	.	121	4	7	.	3	.	.	20	.
	1876....	26	1	4	.	.	.	.	.	.	26	1	4	.	.	.	.	.	.	16	.	5	1	.	.	.	9	.	16	.	1	.	.	.	.	13	1	28	1	.	.	.	.	.	2	112	3	14	1	.	.	.	22	3
	1877....	23	.	6	.	.	.	.	.	2	19	.	10	.	.	.	.	1	1	26	2	3	.	.	.	.	.	.	30	1	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	1	128	3	19	.	.	.	.	1	4
	1878....	6	4	1	.	.	.	1	19	.	1	6	6	.	.	.	1	17	.	.	2	3	1	.	.	1	24	.	.	.	2	.	.	.	.	29	.	4	1	.	.	.	2	24	.	11	13	12	1	.	.	5	113	.
	Sommes.	101	10	12	.	1	.	2	27	2	86	12	28	.	2	.	1	25	1	84	4	13	2	.	.	3	49	.	92	1	4	.	.	1	.	56	1	111	2	.	.	.	1	2	36	3	474	29	57	2	3	2	8	193	7
Avril.	1874....	23	.	.	.	.	.	1	6	.	19	4	4	.	.	.	1	2	.	17	2	1	.	.	2	3	5	.	21	.	.	.	.	.	4	5	.	19	.	.	.	.	5	6	.	99	6	5	.	.	2	14	24	.
	1875....	28	.	.	.	.	.	2	.	.	24	1	4	.	.	.	1	.	.	25	.	.	.	.	.	1	4	.	27	.	.	.	.	.	.	3	.	26	.	.	.	.	.	4	.	130	1	4	.	.	.	4	11	.
	1876....	30	.	.	.	.	.	.	.	.	16	2	6	.	.	.	2	3	1	17	.	.	.	.	.	1	12	.	21	.	.	.	.	.	.	9	.	29	.	.	.	.	.	.	1	113	2	6	.	.	.	3	24	2
	1877....	25	.	.	.	.	.	3	.	2	25	1	1	.	.	.	2	1	.	27	.	.	.	.	1	2	.	.	27	.	.	.	.	1	2	.	.	26	.	1	.	.	3	.	.	130	1	2	.	.	2	12	1	2
	1878....	6	.	.	.	.	1	3	20	.	2	3	3	.	.	1	6	15	.	1	1	1	.	.	2	5	20	.	.	.	.	.	.	.	7	23	.	3	.	2	.	.	7	18	.	12	4	6	.	.	4	28	96	.
	Sommes.	112	.	.	.	.	1	9	26	2	86	11	18	.	.	1	12	21	1	87	3	2	.	.	5	12	41	.	96	.	.	.	.	1	13	40	.	103	.	3	.	.	15	28	1	484	14	23	.	.	8	61	156	4
Mai.	1874....	12	.	.	.	.	.	4	6	2	19	.	.	.	2	.	6	4	.	13	.	.	.	.	.	11	7	.	17	.	.	.	.	.	9	5	.	17	.	.	.	.	.	9	5	.	85	.	.	.	2	.	39	27	.
	1875....	27	1	.	.	1	.	1	1	.	28	1	.	.	.	.	.	2	.	26	.	.	.	.	.	1	4	.	22	.	.	.	.	.	2	7	.	25	.	1	.	.	1	4	.	128	2	1	.	1	.	5	18	2
	1876....	23	.	.	.	.	5	3	.	.	20	2	1	.	.	.	2	4	2	17	.	.	.	.	.	6	8	.	19	.	.	.	.	.	6	6	.	22	1	.	.	2	.	4	2	101	3	1	.	.	2	19	25	4
	1877....	17	1	1	.	1	3	6	.	2	20	.	.	.	1	4	5	.	1	20	.	.	.	.	3	7	1	.	22	.	.	.	.	1	6	2	.	26	.	.	.	.	.	5	.	.	105	1	1	.	2	11	29	3	3
	1878....	1	.	.	1	.	4	8	13	4	1	.	.	1	.	3	10	16	.	.	.	.	.	.	4	8	19	.	.	.	.	.	.	2	8	21	.	.	.	2	.	.	2	10	17	.	2	.	2	2	.	15	41	86	4
	Sommes.	87	2	1	1	2	7	24	23	8	88	3	1	1	3	7	23	26	3	76	.	.	.	.	7	33	39	.	80	.	.	.	.	3	31	41	.	90	1	3	.	.	4	25	30	2	421	6	5	2	5	28	136	159	13

SAINT-LOUIS (Sénégal). — *Fréquence mensuels des vents pendant cinq années* (suite).

MOIS.		A 6h DU MATIN.									A 10h DU MATIN.									A 1h DU SOIR.								
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.
Juin.	1874....	9	.	1	.	2	.	12	5	1	8	.	1	1	1	4	8	7	.	2	.	.	.	2	3	16	8	.
	1875....	9	.	1	1	2	3	7	6	1	9	.	.	.	1	2	11	8	.	6	.	.	.	.	5	11	8	.
	1876....	10	.	.	.	2	.	10	3	3	8	.	.	.	1	2	10	7	2	5	.	.	.	.	2	12	11	.
	1877....	12	.	.	.	.	.	13	2	3	12	.	.	.	.	1	12	2	3	16	.	.	.	.	1	12	.	1
	1878....	.	.	.	.	6	8	7	6	3	.	1	.	.	4	9	11	5	.	.	.	.	.	.	13	11	6	.
	Sommes.	40	.	2	1	12	11	51	22	11	37	1	1	1	7	18	52	28	5	29	.	.	.	2	24	62	32	1
Juillet.	1874....	11	1	.	1	1	3	7	5	2	10	.	.	1	2	3	8	6	1	7	.	.	1	2	2	7	12	.
	1875....	7	.	1	.	1	3	8	8	3	10	1	1	1	2	3	10	2	1	5	.	.	1	.	4	11	8	2
	1876....	3	.	2	.	.	4	9	9	4	6	.	.	2	2	4	6	8	3	4	.	.	.	1	8	9	8	1
	1877....	7	2	2	.	6	2	5	3	4	10	1	2	.	1	7	5	1	4	7	.	.	.	.	3	7	6	1
	1878....	.	1	.	.	7	2	11	10	.	.	.	.	5	3	5	7	11	.	.	.	.	.	3	1	4	14	9	.
	Sommes.	28	4	5	1	15	14	40	35	13	36	2	3	9	10	22	36	28	9	23	.	.	1	5	7	25	48	13	1
Août.	1874....	5	1	1	1	4	1	1	8	9	4	2	3	.	4	1	2	7	8	3	1	.	1	2	2	3	19	1
	1875....	3	.	1	3	4	1	10	7	2	8	.	.	3	4	2	9	2	3	9	.	.	.	3	1	14	2	3
	1876....	2	.	3	2	3	2	8	3	8	3	.	3	3	6	2	6	4	5	1	.	2	3	3	7	9	3	3
	1877....	8	.	.	1	.	5	7	.	10	12	.	2	.	1	4	5	2	5	10	.	.	.	1	6	13	1	1
	1878....	1	.	.	.	6	5	9	10	.	.	.	.	6	2	10	13	.	.	.	.	1	.	1	1	6	11	12	.
	Sommes.	19	1	5	7	17	14	35	28	29	26	2	8	6	21	11	32	28	23	23	.	3	5	9	22	50	37	7
Septembre.	1874....	6	.	1	.	5	2	6	2	8	8	2	1	.	5	3	5	4	3	8	.	1	.	.	4	9	5	3
	1875....	10	.	2	2	.	4	8	4	.	13	1	2	1	5	3	5	.	.	10	1	1	.	3	7	6	2	.
	1876....	2	.	3	.	5	3	5	4	8	1	.	3	1	7	5	6	5	2	1	.	.	.	3	3	8	8	6
	1877....	8	2	4	.	4	2	5	1	4	3	.	6	1	8	.	2	8	2	5	.	3	2	3	5	7	2	1
	1878....	.	1	.	.	3	4	6	15	1	1	.	.	.	1	3	2	20	.	.	.	1	.	.	6	5	18	.
	Sommes.	26	3	10	2	17	15	30	26	21	26	3	12	3	29	13	20	37	7	24	1	6	5	11	30	35	33	5
Octobre.	1874....	17	3	1	.	.	.	2	2	6	17	4	3	.	.	.	3	1	3	19	.	2	.	.	2	2	5	1
	1875....	25	1	1	.	.	.	2	2	.	20	3	2	1	2	.	1	1	.	24	.	1	.	.	2	2	2	.
	1876....	7	1	2	.	.	1	2	3	15	11	2	2	.	.	1	1	5	9	8	2	1	.	.	1	6	10	2
	1877....	13	7	3	.	2	.	2	5	.	12	5	11	1	.	.	.	2	.	14	1	6	1	1	.	6	2	.
	1878....	7	2	2	1	2	1	4	11	1	2	1	5	1	4	1	5	12	.	3	.	1	2	2	1	9	10	.
	Sommes.	68	14	9	1	4	2	12	23	22	62	15	23	3	6	2	10	22	12	68	3	11	3	4	6	25	29	3
Novembre.	1874....	20	4	1	.	.	.	1	.	4	17	7	4	.	.	.	1	1	.	21	2	1	.	.	.	1	1	1
	1875....	17	6	2	.	.	.	2	1	2	17	6	4	.	1	.	2	.	.	22	3	1	.	.	.	1	1	.
	1876....	18	3	3	.	.	.	.	.	7	14	4	9	.	.	.	.	1	3	15	2	2	.	.	.	1	2	1
	1877....	20	6	4	.	.	.	.	.	.	8	4	7	.	.	.	.	1	.	23	1	2	.	.	.	2	3	.
	1878....	13	6	4	.	.	2	3	1	1	9	1	7	.	4	2	1	.	.	15	2	3	1	.	1	3	4	.
	Sommes.	88	24	14	.	.	2	6	2	14	65	28	41	.	1	4	5	3	3	88	12	26	1	.	1	6	11	2

MOIS.		A 4h DU SOIR.									A 9h DU SOIR.									SOMMES DES CINQ OBSERVATIONS.								
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme.
Juin.	1874....	4	.	.	.	.	2	17	3	.	4	.	.	.	2	1	18	3	2	27	.	2	1	7	10	71	29	3
	1875....	8	.	.	.	.	.	19	3	.	5	.	.	.	1	1	13	10	.	37	.	1	1	4	11	61	34	1
	1876....	9	.	.	.	.	1	12	8	.	7	.	.	.	.	1	13	9	.	39	.	.	.	3	6	59	38	5
	1877....	14	.	.	.	.	.	15	1	.	12	.	.	.	.	1	17	.	.	66	.	.	.	.	3	69	3	7
	1878....	.	.	.	.	.	8	15	7	1	.	.	.	.	.	11	11	7	1	.	1	.	.	10	49	55	31	4
	Sommes.	35	.	.	.	.	11	78	26	.	28	.	.	.	3	15	72	29	3	169	1	3	2	24	79	315	137	20
Juillet.	1874....	9	.	.	.	.	1	11	10	.	2	.	.	.	.	2	17	10	.	39	1	.	3	5	11	50	43	3
	1875....	8	.	.	.	.	2	12	9	.	9	.	.	.	.	2	10	8	2	39	1	2	2	3	14	51	35	8
	1876....	3	.	.	.	1	4	17	5	1	2	.	.	.	2	5	20	4	.	18	.	2	2	6	23	61	34	9
	1877....	5	1	.	.	.	.	16	4	.	4	.	.	.	.	3	23	.	1	33	3	5	.	10	24	56	14	10
	1878....	.	.	.	1	.	1	8	15	6	.	.	.	1	.	8	15	6	.	.	1	1	8	12	25	61	47	.
	Sommes.	25	.	1	.	1	8	76	39	1	17	.	1	.	3	18	85	28	3	129	6	10	15	36	97	279	173	30
Août.	1874....	5	1	1	.	1	3	5	15	.	3	.	.	.	1	3	6	14	4	19	5	5	2	10	10	17	63	22
	1875....	11	.	.	.	2	3	11	4	.	4	.	.	.	.	1	16	5	3	35	.	1	6	13	8	60	20	12
	1876....	.	.	2	2	2	5	13	5	2	.	.	.	.	.	10	13	3	5	5	.	10	10	14	26	49	18	23
	1877....	11	.	.	.	.	3	13	2	2	10	.	1	.	.	2	15	.	3	51	.	3	1	1	20	53	5	21
	1878....	.	.	1	.	1	5	12	12	.	.	.	1	.	.	10	12	8	1	1	.	1	1	14	28	54	55	1
	Sommes.	27	1	4	2	6	19	54	38	4	17	.	1	.	1	26	62	30	18	111	5	20	20	54	92	233	161	79
Septembre.	1874....	10	1	.	.	.	.	8	9	2	4	.	.	.	.	.	11	5	10	36	3	3	.	10	8	39	25	26
	1875....	8	.	.	.	.	1	13	7	1	5	2	6	3	9	19	41	17	1	52	2	6	3	9	19	41	17	1
	1876....	11	.	1	.	1	4	9	4	.	.	.	2	.	.	6	10	8	4	4	.	10	4	16	28	40	30	18
	1877....	2	1	3	1	2	2	13	5	1	2	.	2	.	1	1	12	5	7	20	3	18	4	20	10	39	21	15
	1878....	.	.	.	.	.	4	8	18	.	.	.	1	.	2	3	6	18	.	1	1	2	.	9	20	27	89	1
	Sommes.	23	2	6	1	4	16	49	43	6	14	.	5	.	3	11	52	43	22	113	9	39	11	64	85	186	182	61
Octobre.	1874....	23	.	.	.	.	.	5	3	.	16	.	.	.	.	.	5	8	2	92	7	6	.	.	2	17	19	12
	1875....	24	.	1	.	.	.	2	4	.	20	.	.	.	.	.	5	6	.	113	4	5	1	2	2	12	16	.
	1876....	6	.	1	.	.	1	9	12	2	1	.	2	.	.	.	4	12	12	33	5	8	.	1	4	22	42	40
	1877....	16	.	1	1	1	.	7	5	.	21	2	.	.	.	1	.	4	3	75	15	21	3	4	1	15	18	3
	1878....	4	.	.	4	2	2	8	10	1	2	.	4	.	2	1	8	14	.	18	3	15	8	12	6	34	57	2
	Sommes.	73	.	3	5	3	3	31	34	3	60	2	6	.	2	2	22	44	17	331	34	55	12	19	15	100	152	57
Novembre.	1874....	24	.	1	.	.	.	1	4	1	22	2	.	.	.	.	4	2	.	104	15	10	.	.	.	4	10	7
	1875....	23	1	1	.	.	.	1	4	.	25	.	.	.	.	.	1	2	2	104	15	11	.	1	.	7	8	4
	1876....	17	4	.	.	.	.	1	5	3	21	2	.	.	.	.	.	1	3	85	14	21	.	.	.	2	11	17
	1877....	25	1	2	.	.	.	1	5	1	26	4	.	.	.	.	.	.	.	96	19	29	.	.	.	.	6	.
	1878....	17	1	1	.	.	1	4	6	.	22	2	.	.	.	2	1	3	.	71	18	15	1	.	13	13	15	1
	Sommes.	106	7	5	.	.	1	7	21	3	116	10	.	.	.	2	2	13	7	466	81	86	1	1	13	26	50	29

Paris. - Imprimerie de Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55.

PLANCHES.

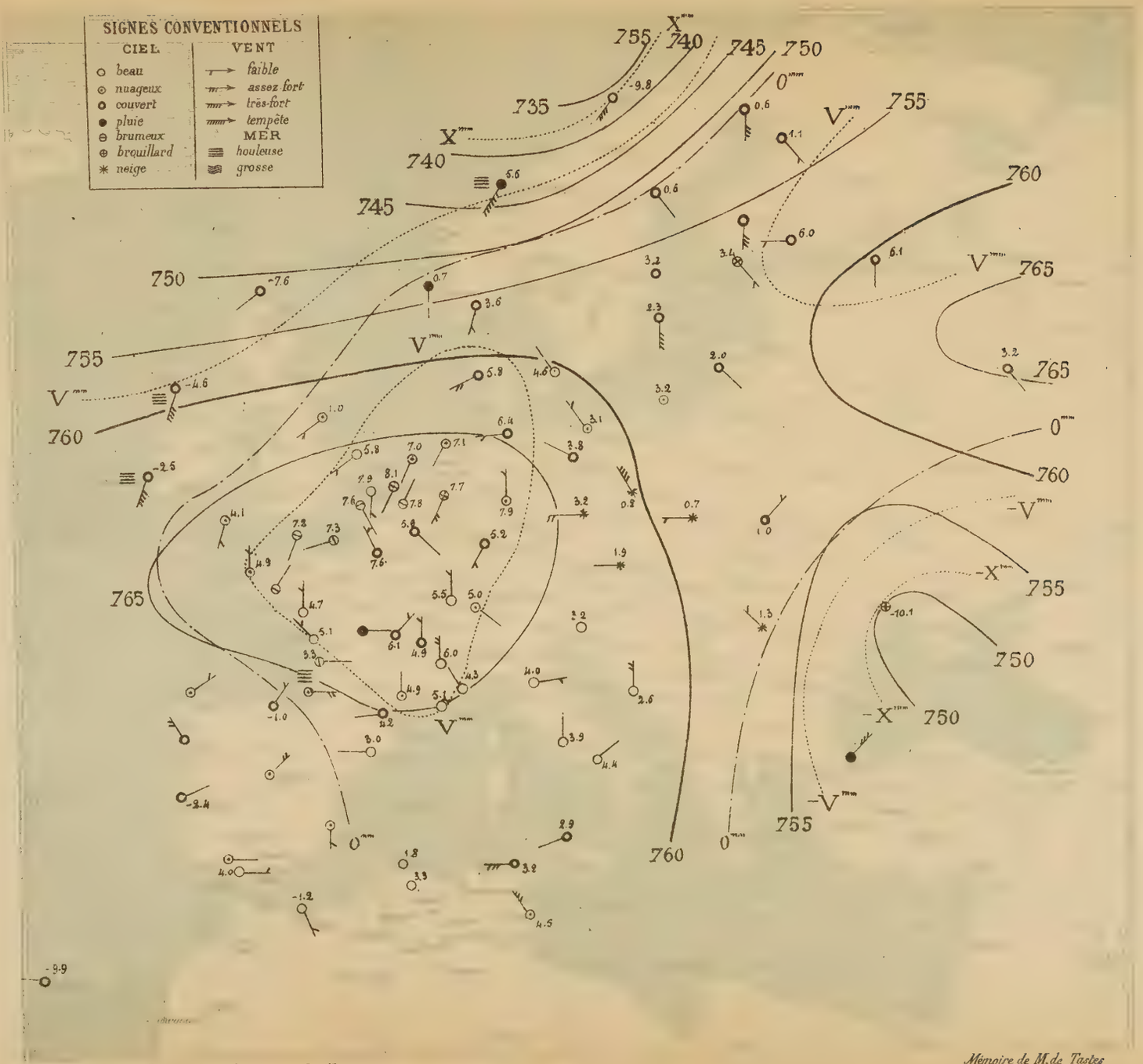
THÉORIE

DE

LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE,

PAR M. DE TASTES.

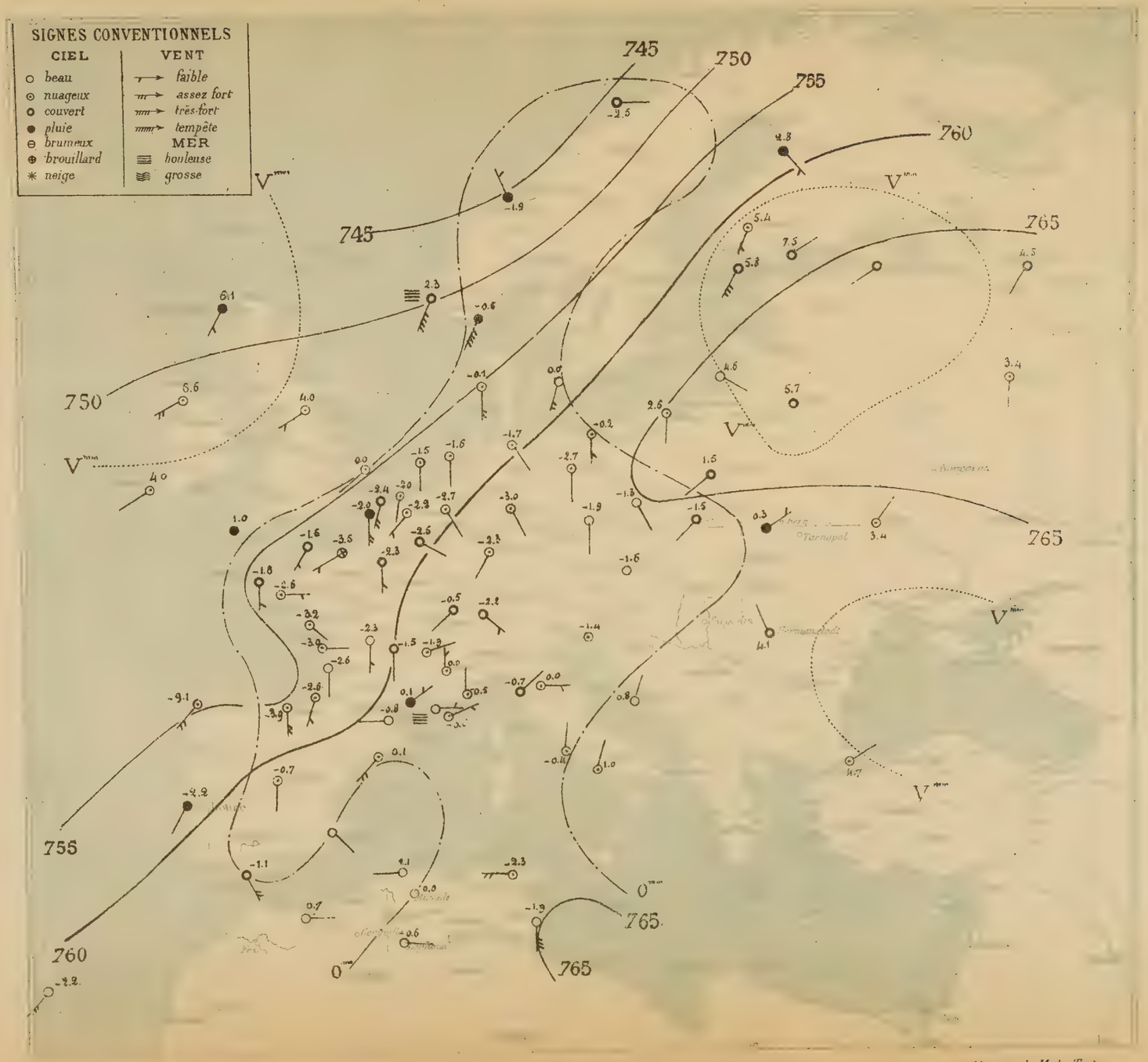
SITUATION GÉNÉRALE LE 2 MARS 1879.



Bureau Central météorologique de France

Mémoire de M. de Tastes

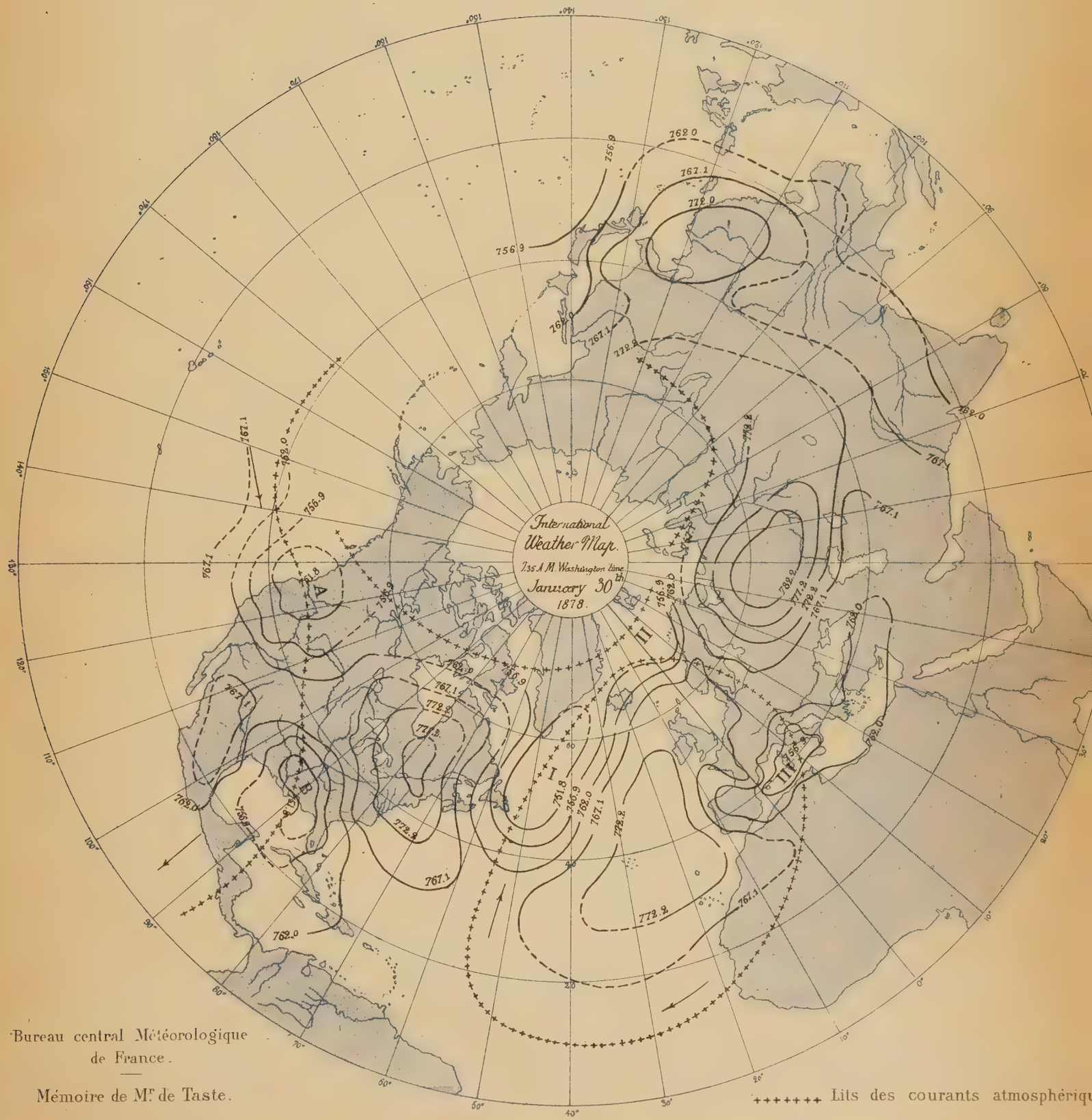
SITUATION GÉNÉRALE LE 13 SEPTEMBRE 1879



Bureau Central météorologique de France

Mémoire de M. de Tastes

Carte N.° 3.



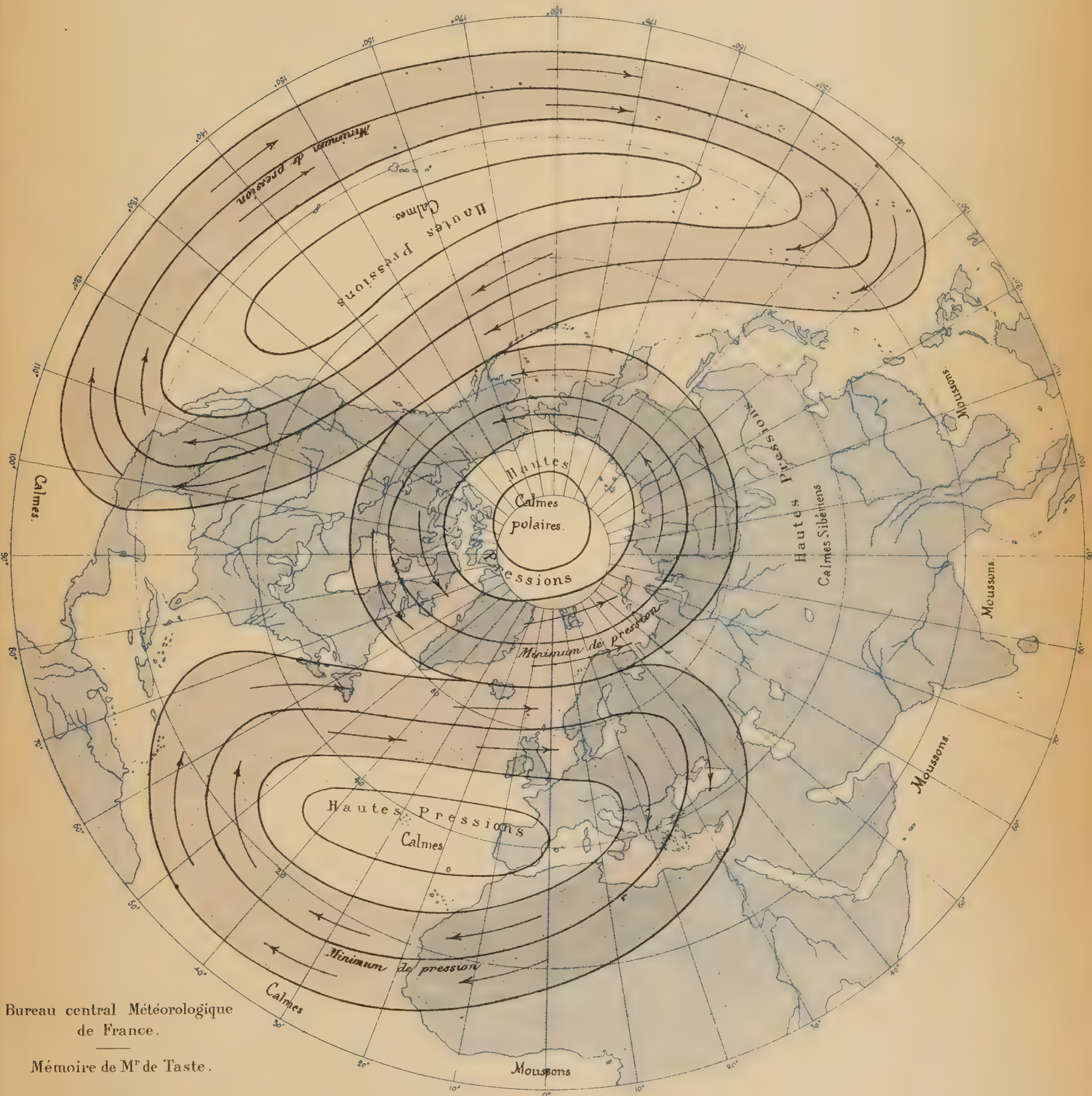
Bureau central Météorologique
de France.

Mémoire de M.r de Taste.

+++++++ Lits des courants atmosphériq

Carte N.° 4.

Indiquant la situation moyenne des zones de calmes
et la direction des courants atmosphériques sur l'hémisphère nord.

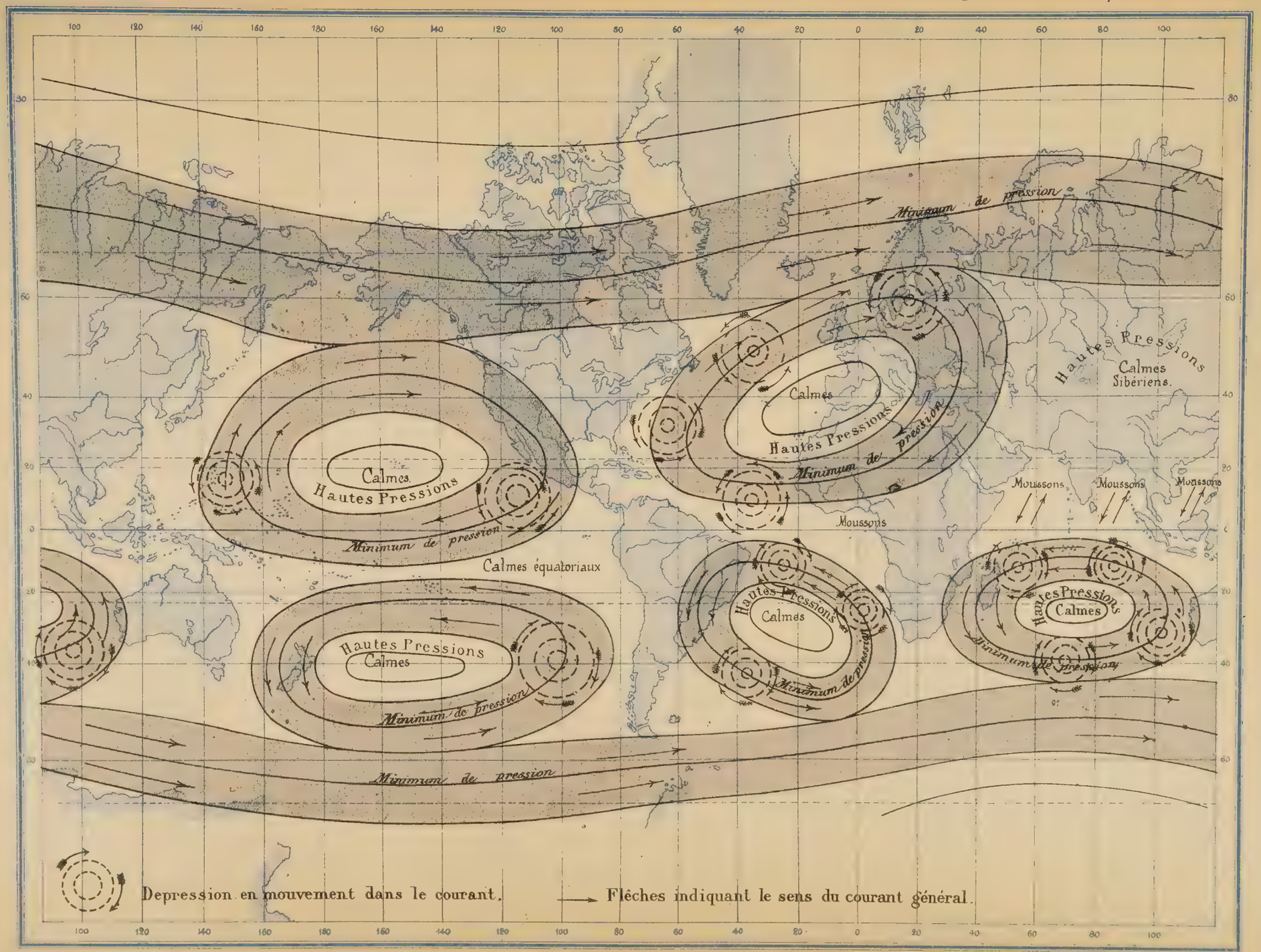


Bureau central Météorologique
de France.

Mémoire de M.r de Taste.

Carte N.° 5

Indiquant la disposition moyenne des courants atmosphériques à la surface du globe.



Bureau central Météorologique de France.

Imp. Erhard.

Mémoire de M.r de Taste.

ÉTUDE

DE

LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE

SUR LES CONTINENTS,

Par M. LÉON TEISSERENC DE BORT.

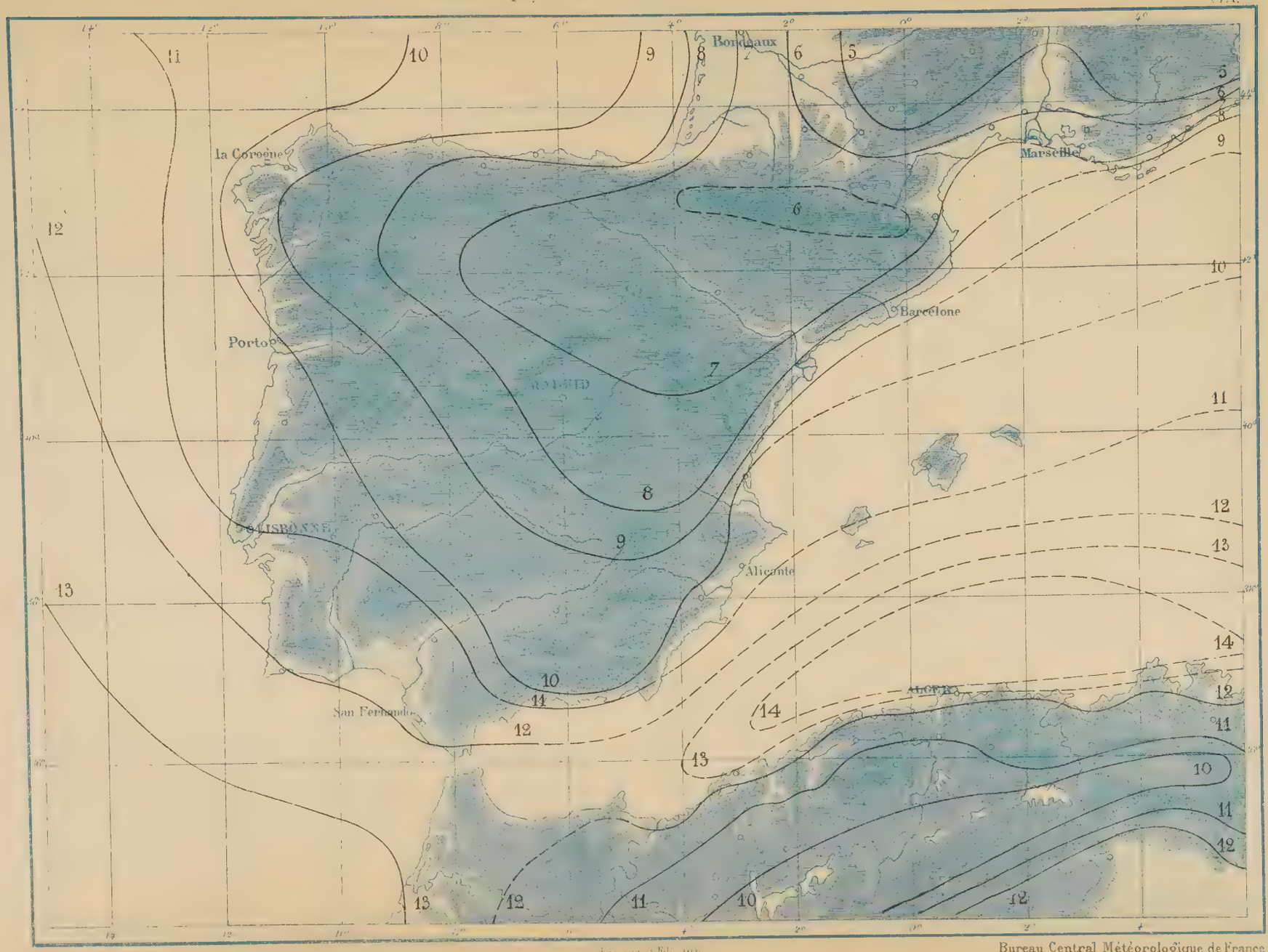
PÉNINSULE IBÉRIQUE.

Météorologie générale.

ISOTHERMES MOYENNES DE JANVIER

par Mr Léon Teisserenc de Bort .

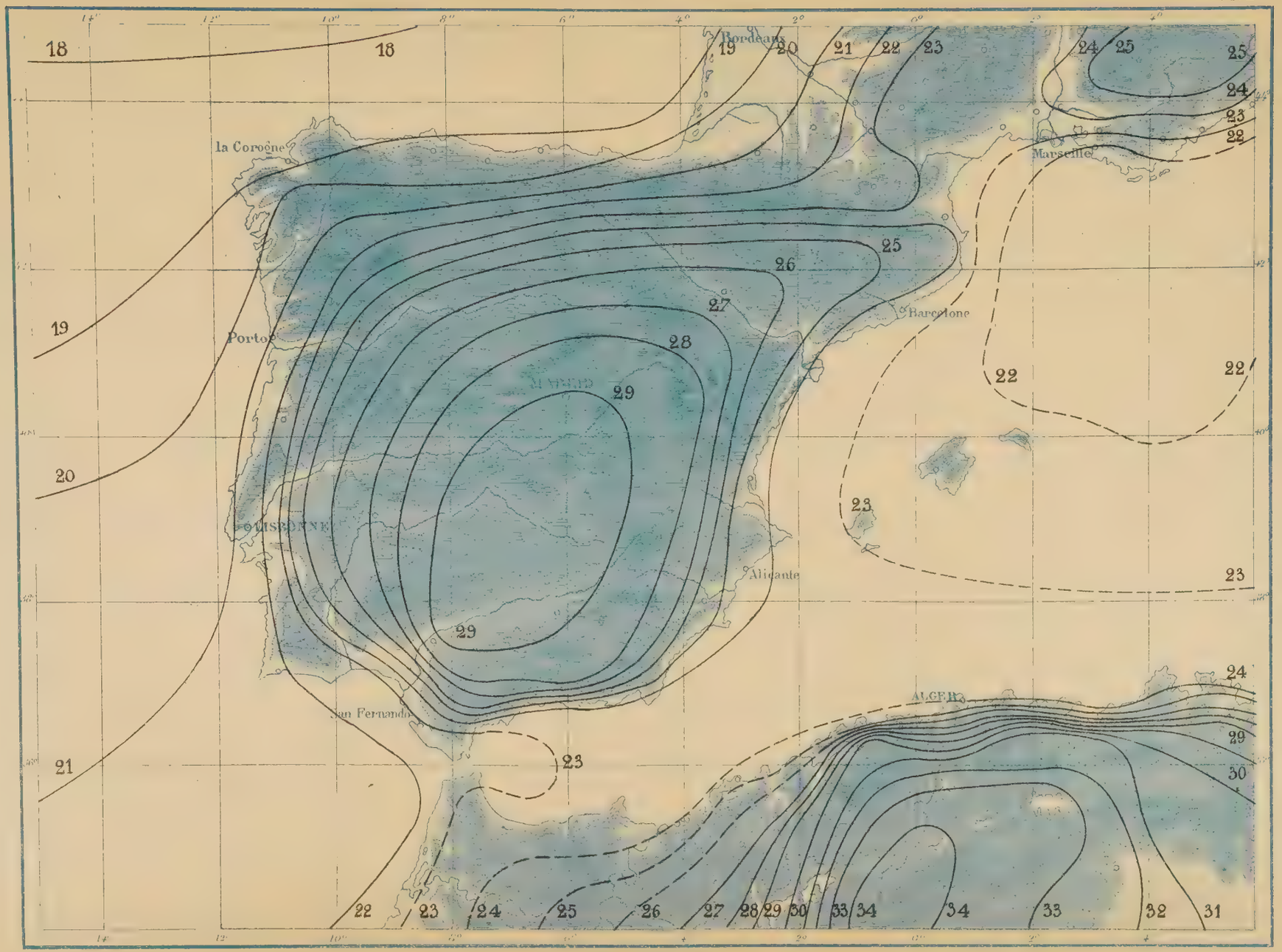
Pl. I.



Bureau Central Météorologique de France

ISOTHERMES MOYENNES DE JUILLET

par Mr Léon Teisserenc de Bort

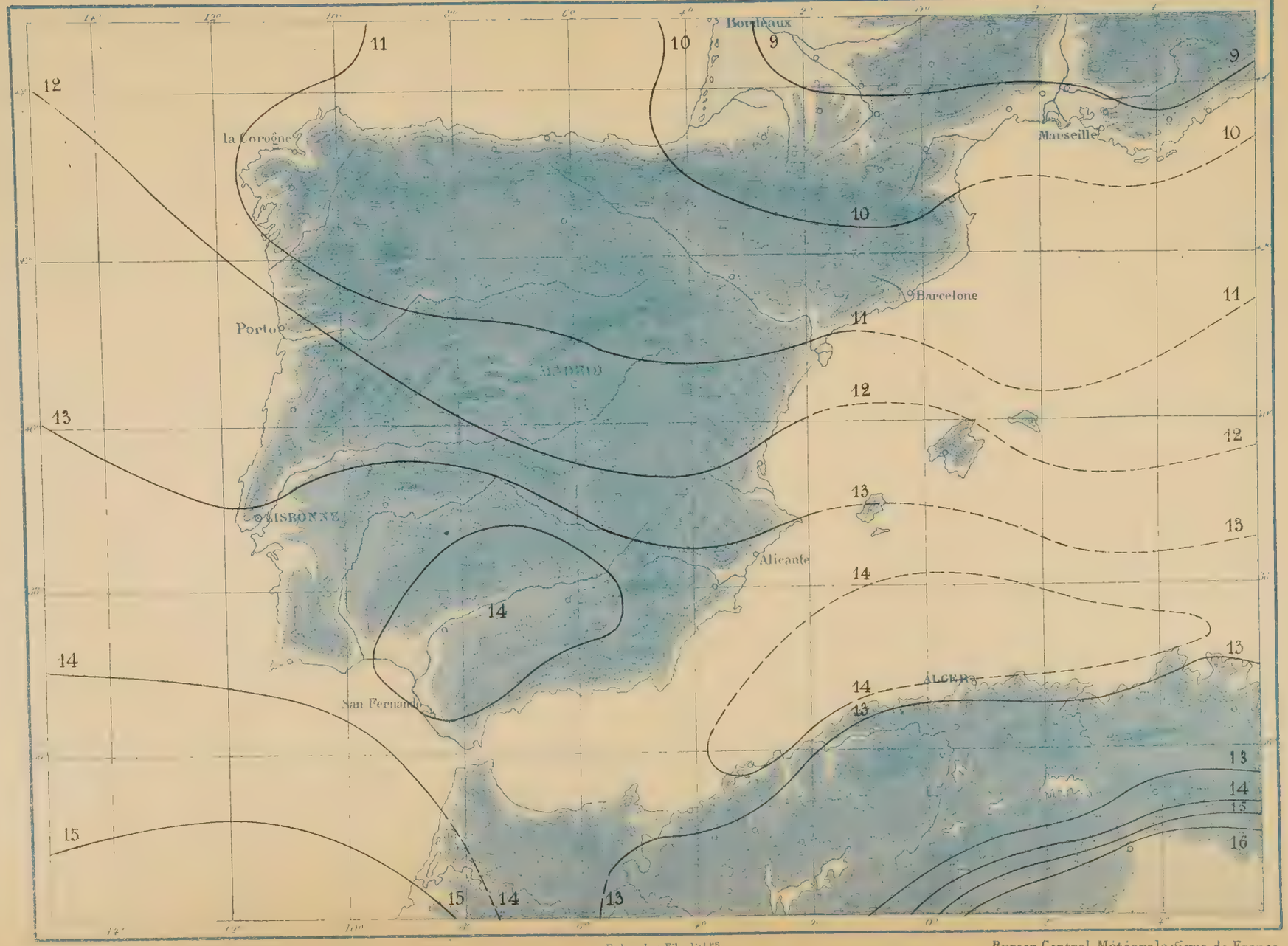


Erhard et Fils lith.

Bureau Central Météorologique de France

ISOTHERMES MOYENNES DE MARS

par Mr Léon Teisserenc de Bort

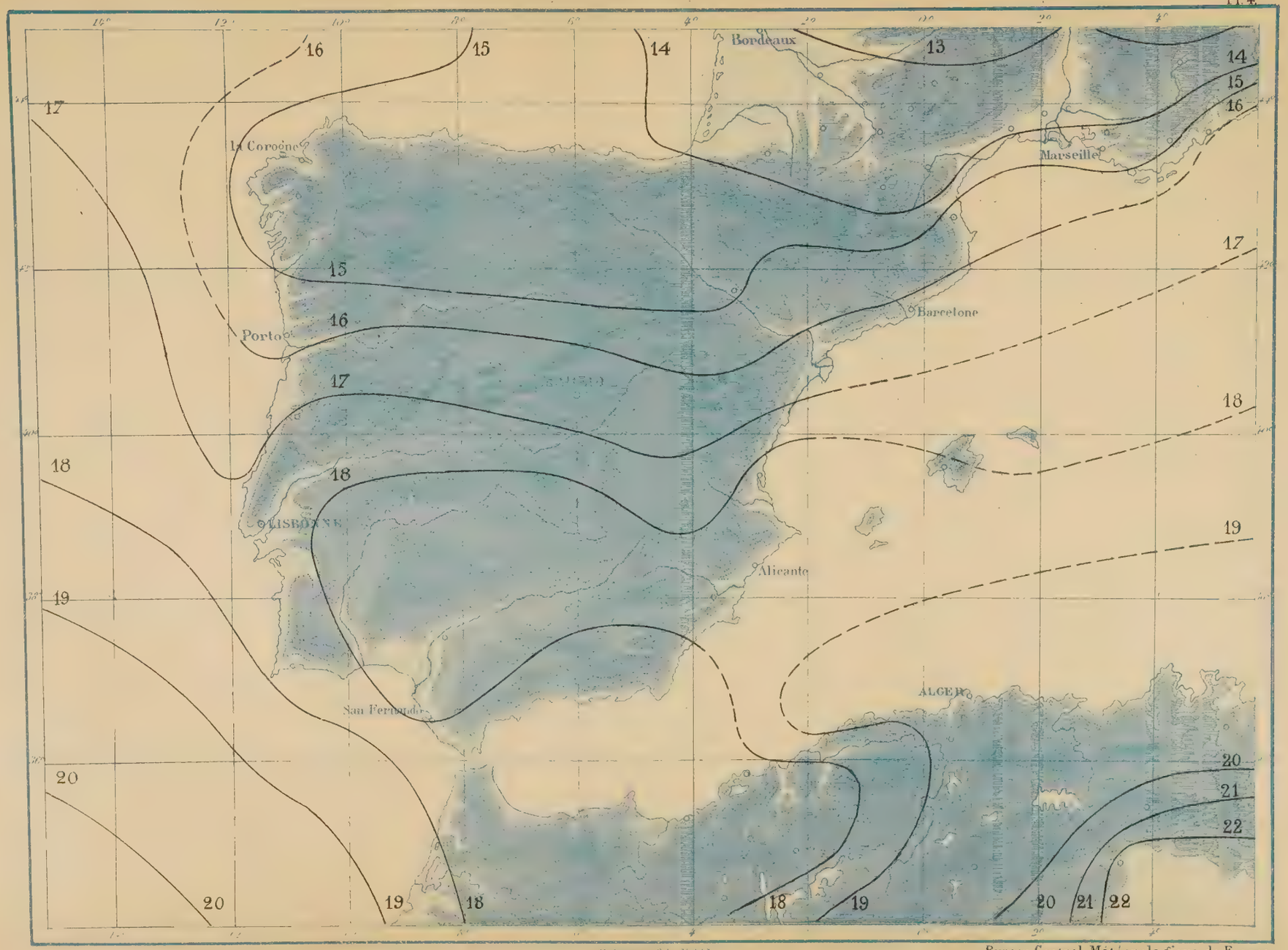


Erhard et Fils lithes

Bureau Central Météorologique de France

ISOTHERMES MOYENNES D'OCTOBRE

par Mr Léon Teisserenc de Bort



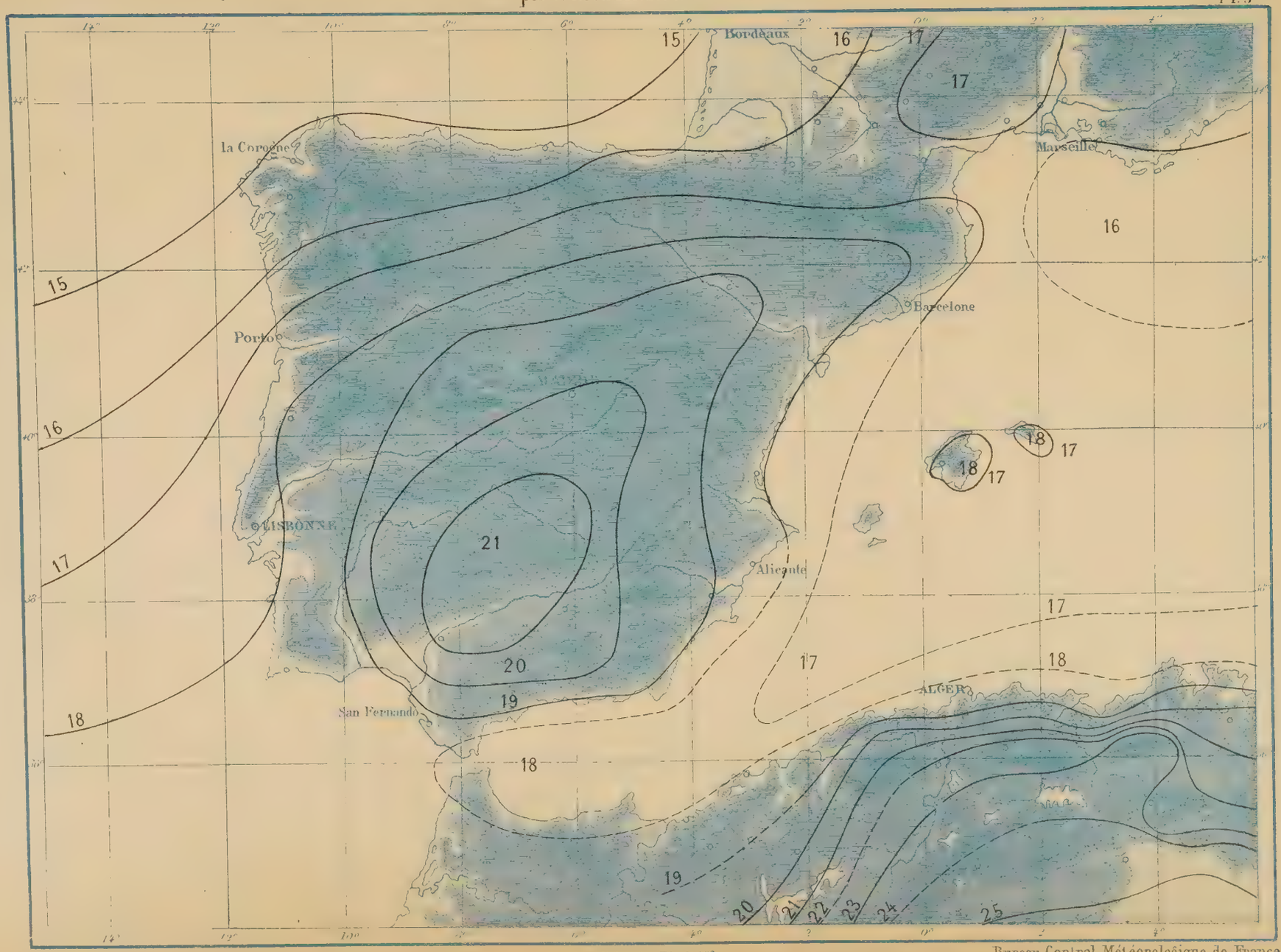
Erhard et Fils, lith.

Bureau Central Météorologique de France

ISOTHERMES MOYENNES DE MAI

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl. 5



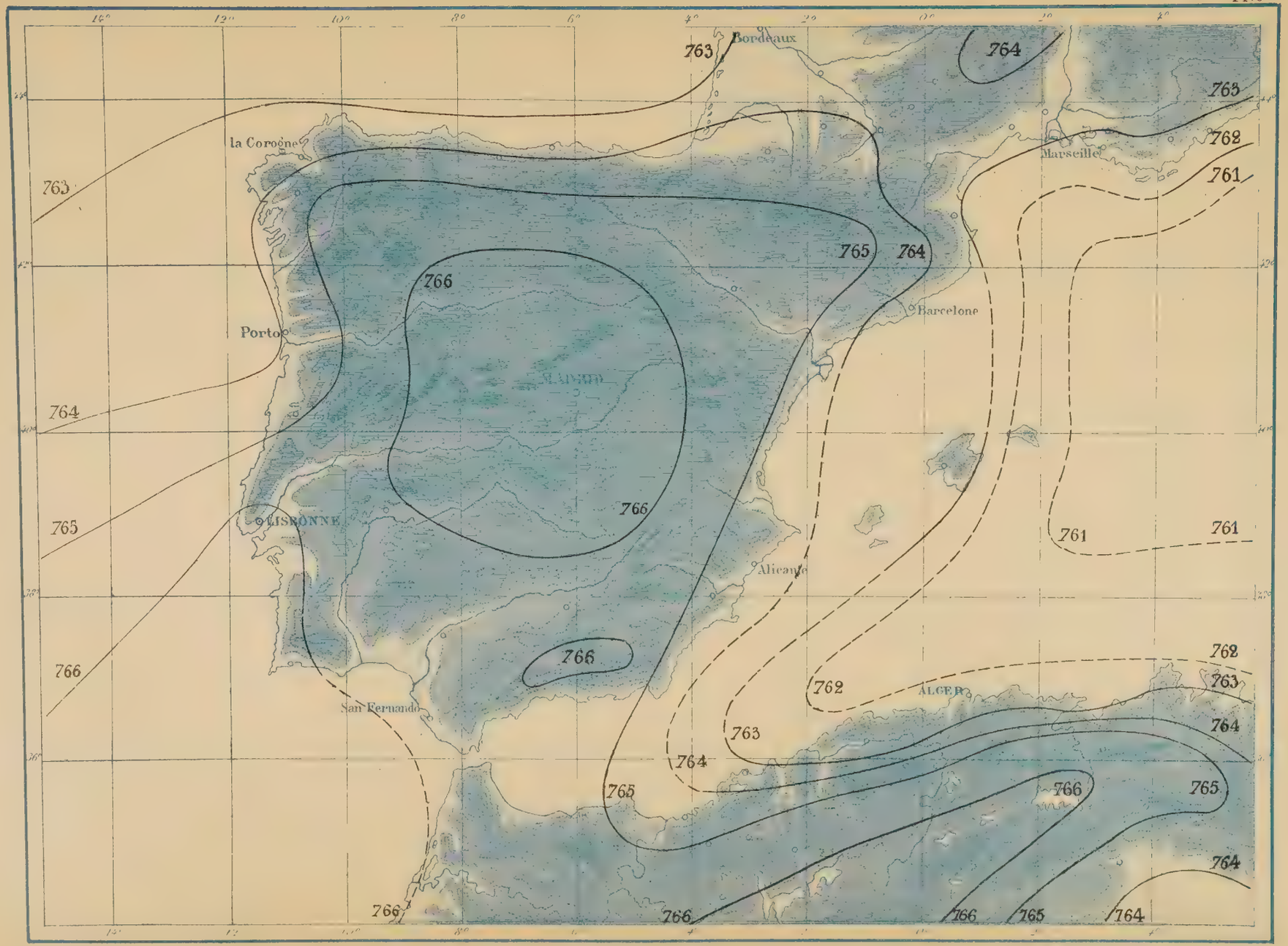
Erhard et Fils lith^es

Bureau Central Météorologique de France

ISOBARES MOYENNES DE JANVIER

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl. 6



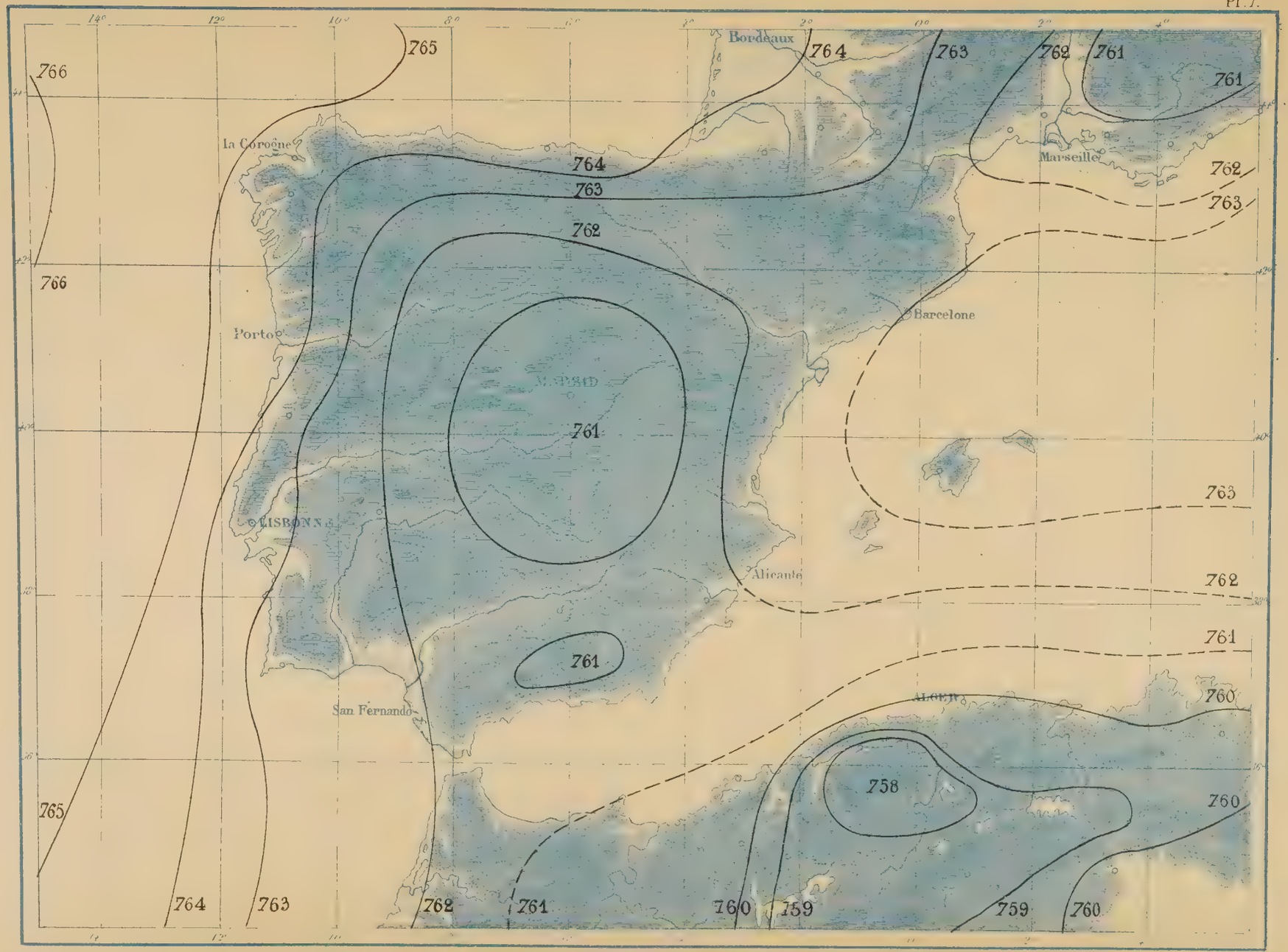
Erhard et Fils lith.es

Bureau Central Météorologique de France.

ISOBARES MOYENNES DE JUILLET

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl. 7.

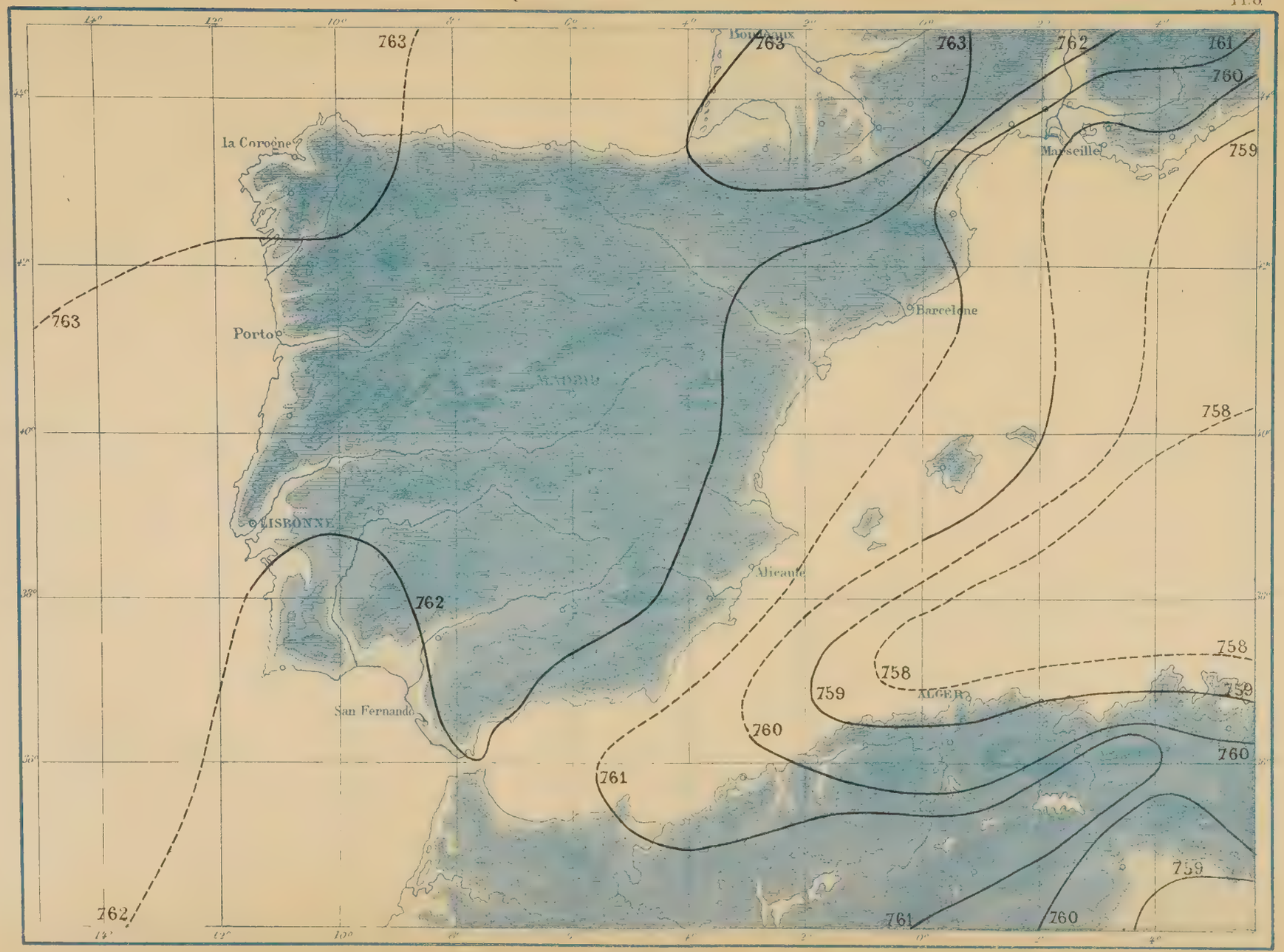


Erhard et Fils lith.rs

Bureau Central Météorologique de France.

ISOBARES MOYENNES DE MARS

par Mr Léon Teisserenc de Bort



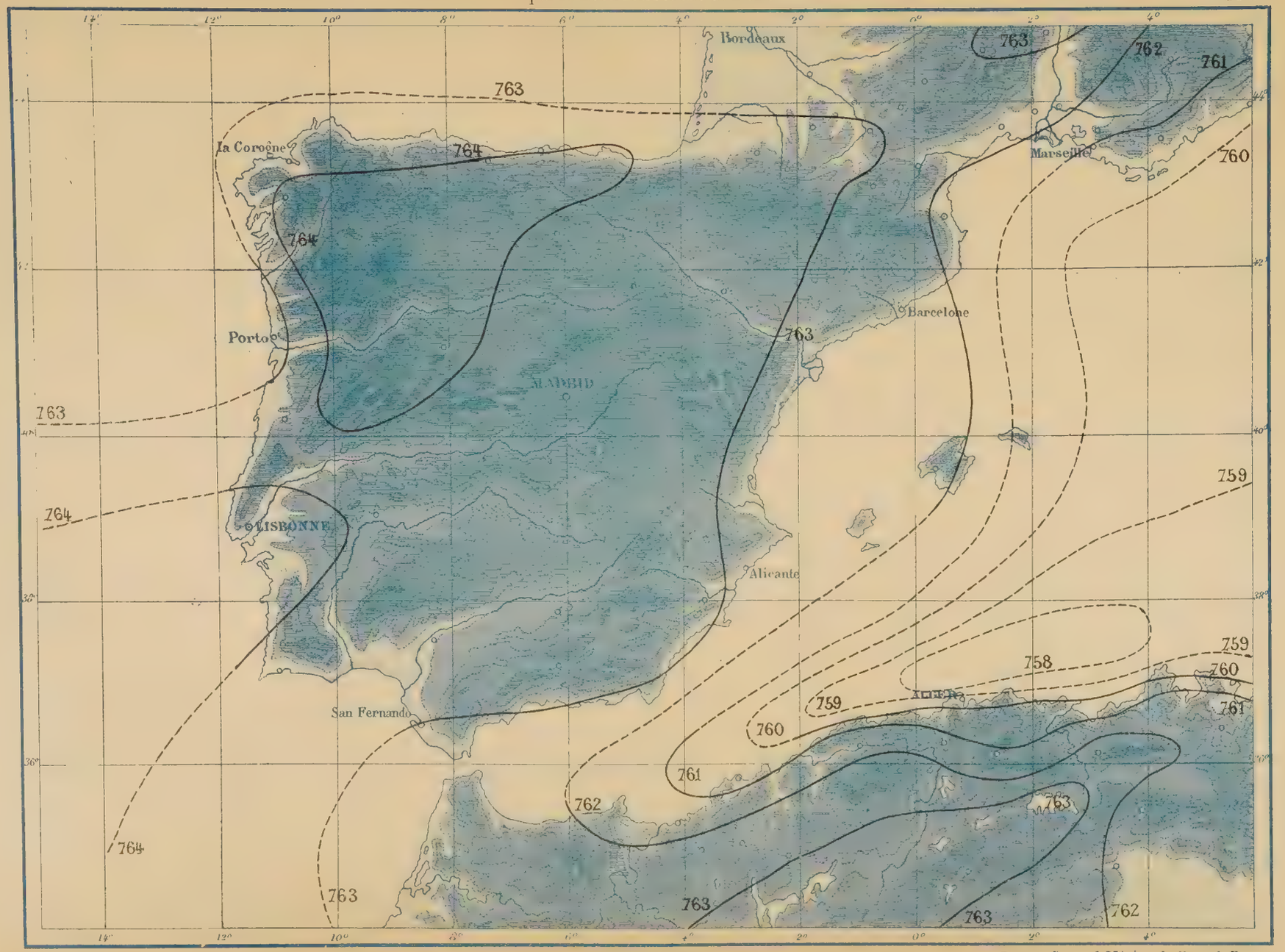
Erhard et Fils lith^es

Bureau Central Météorologique de France

ISOBARES MOYENNES D'OCTOBRE

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl 9.

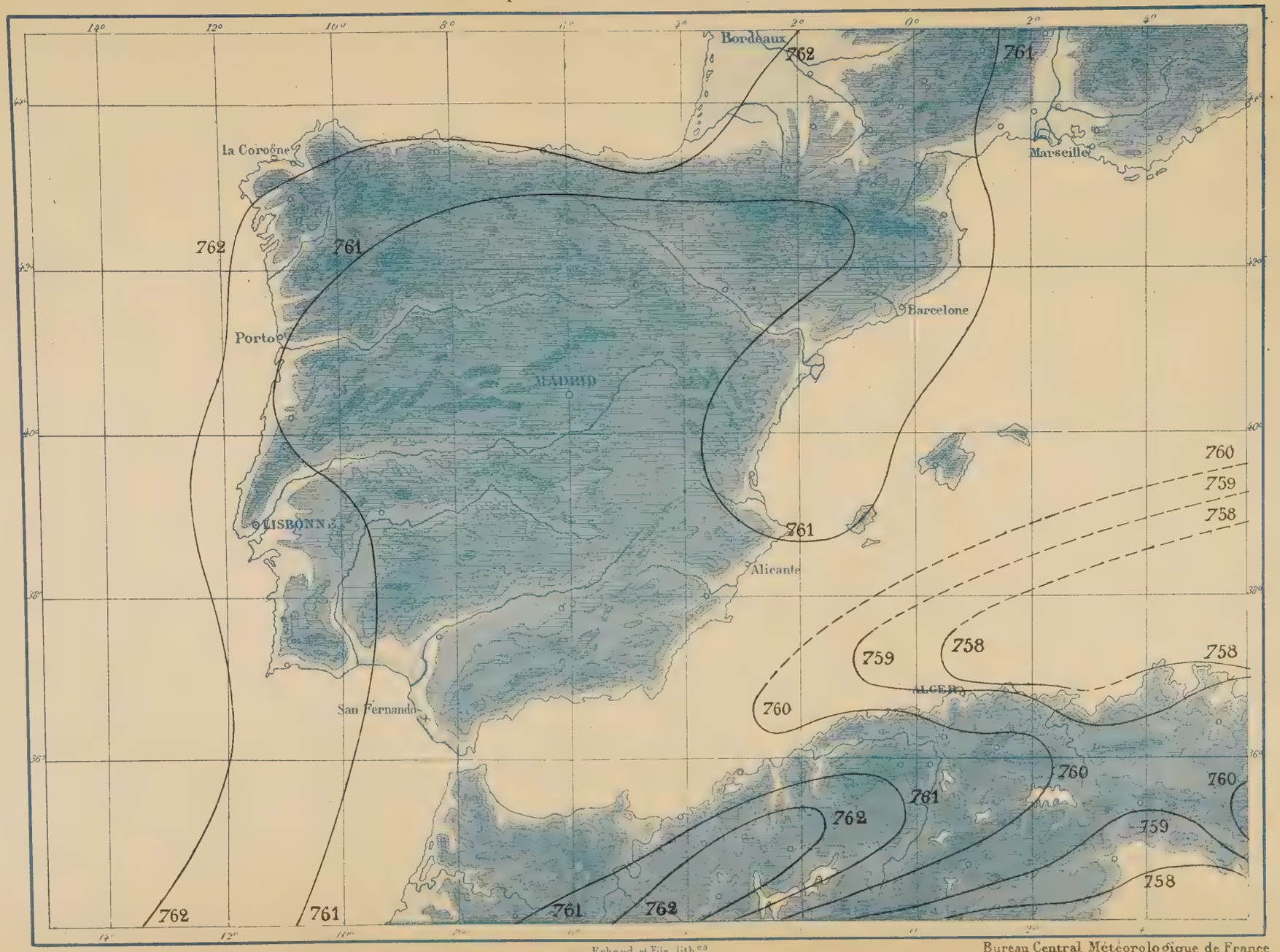


Erhard et Fils lith.

Bureau Central Météorologique de France.

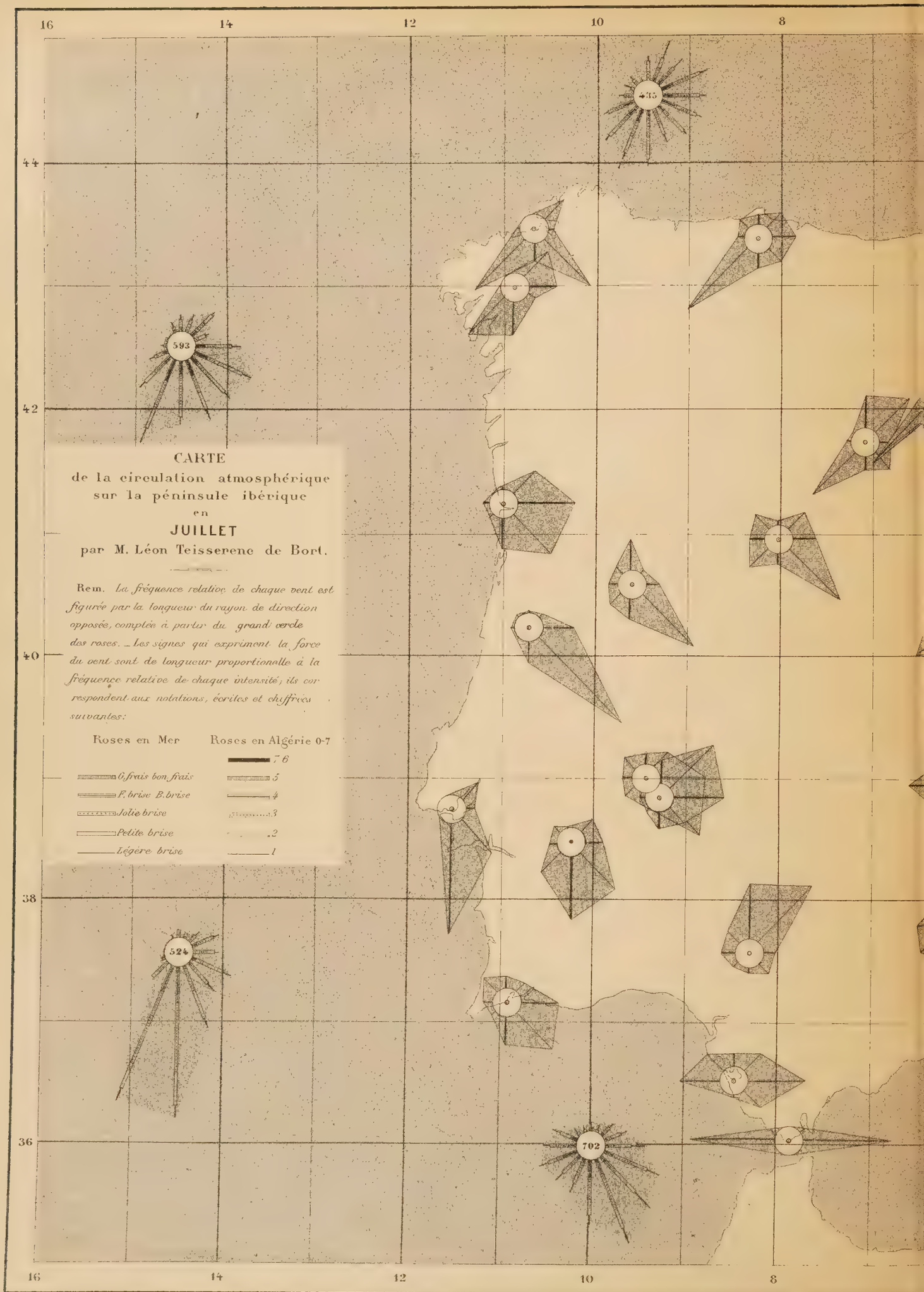
ISOBARES MOYENNES DE MAI

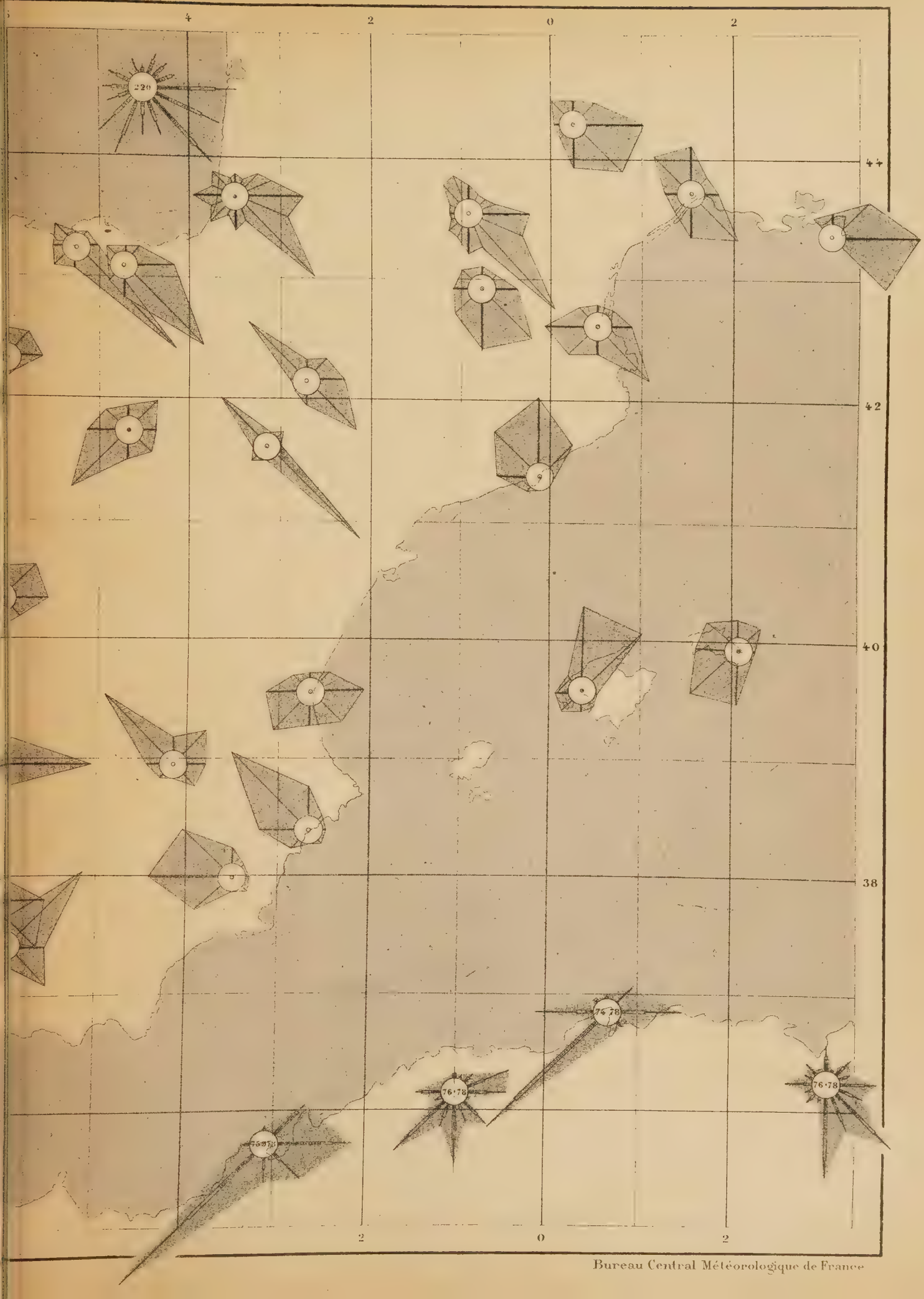
par Mr Léon Teisserenc de Bort



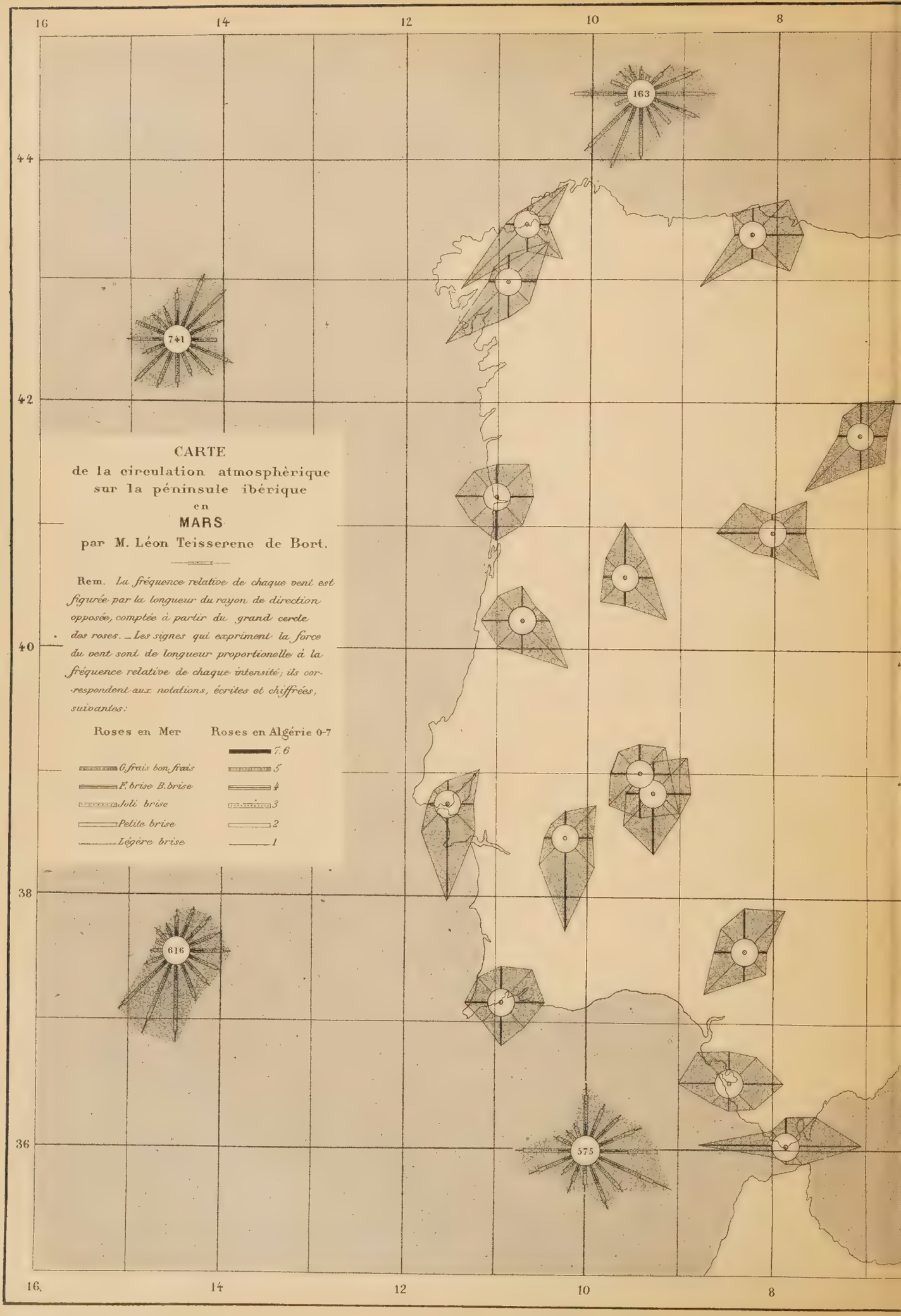
Erhard et Fils lith.ss

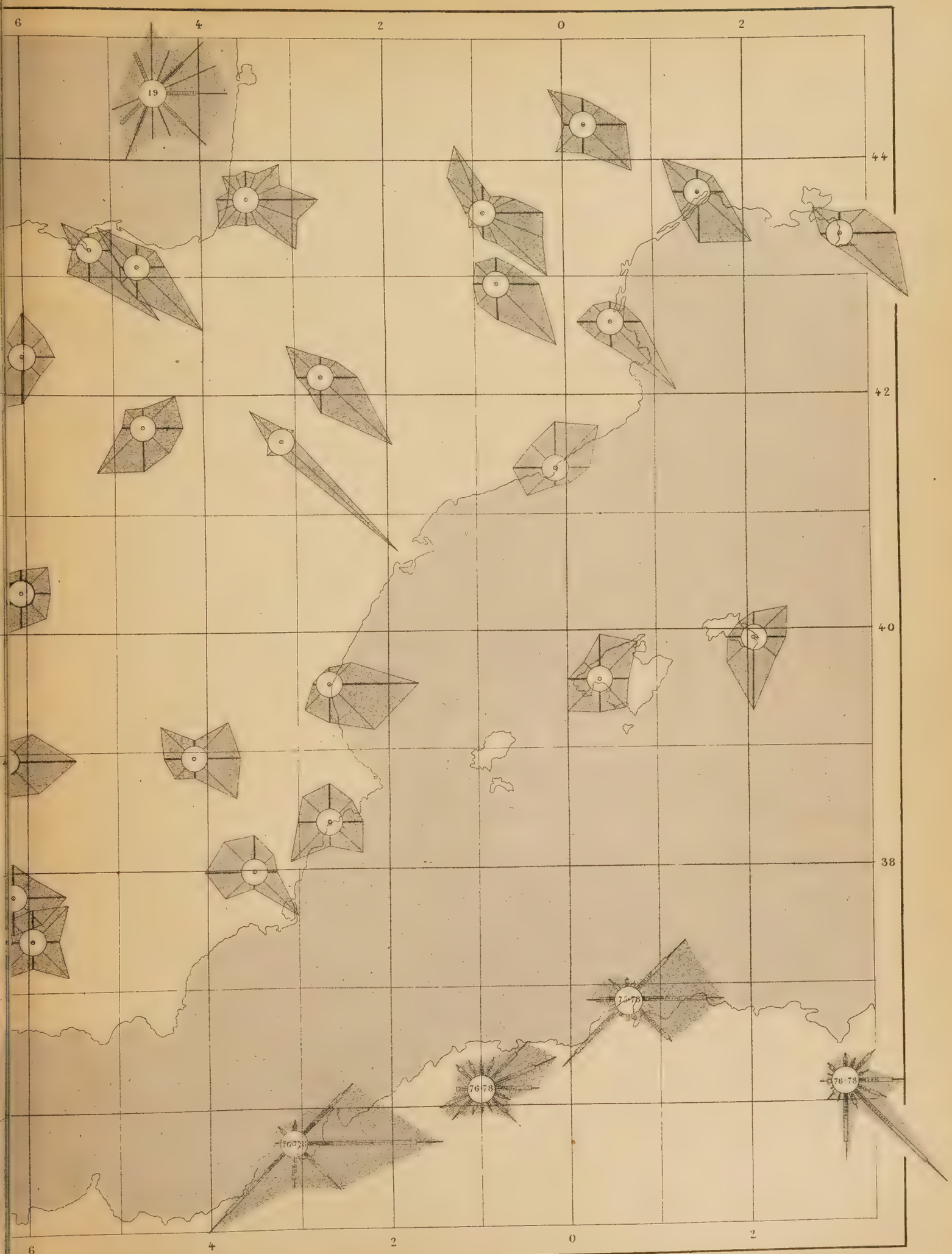
Bureau Central Météorologique de France

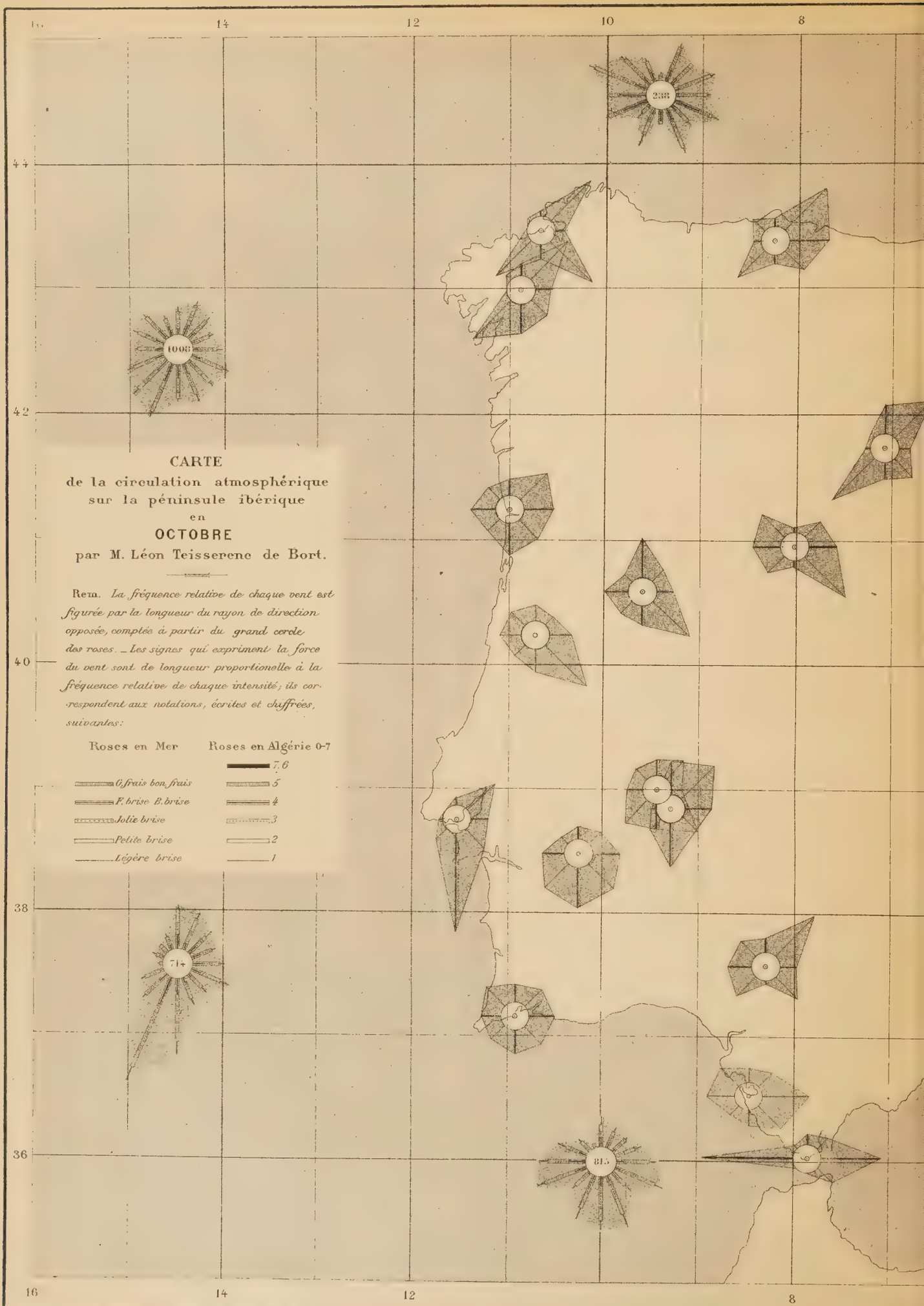

16
14
12
10
8
44
42
40
38
36
435
593
524
702
CARTE
de la circulation atmosphérique
sur la péninsule ibérique
en
JUILLET
par M. Léon Teisserenc de Bort.
Rem. La fréquence relative de chaque vent est figurée par la longueur du rayon de direction opposée, comptée à partir du grand cercle des roses. Les signes qui expriment la force du vent sont de longueur proportionnelle à la fréquence relative de chaque intensité; ils correspondent aux notations, écrites et chiffrées suivantes:
Roses en Mer
Roses en Algérie 0-7
G. frais bon frais
F. brise B. brise
Jolie brise
Petite brise
Légère brise
7 6
5
4
3
2
1


4
2
0
2
44
42
40
38
220
76·78
76·78
76·78
2
0
2

Circulation atmosphérique en




6
4
2
0
2
44
42
40
38
19
76·78
76·78
76·78
6
4
2
0
2



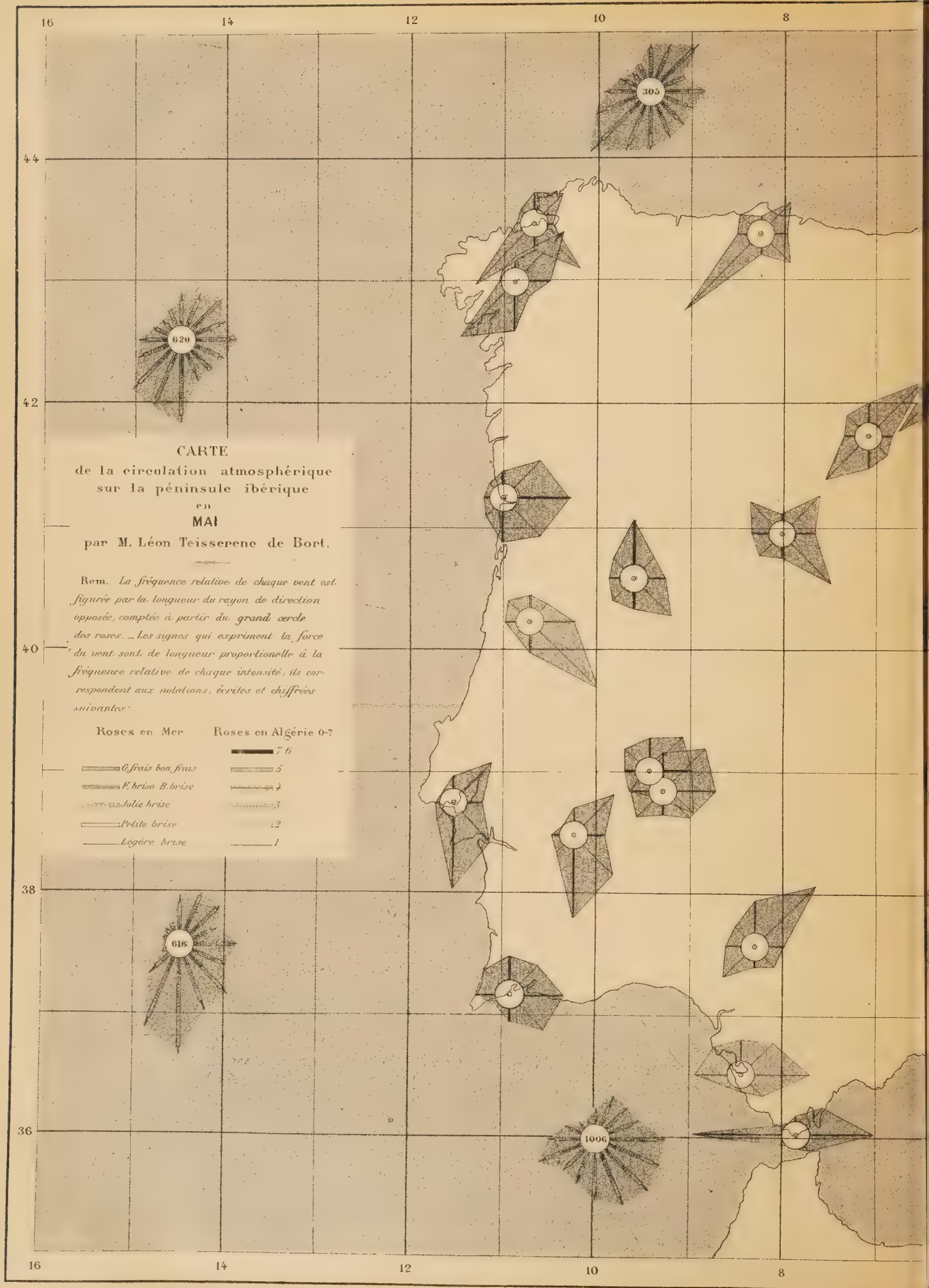
CARTE
de la circulation atmosphérique
sur la péninsule ibérique
en
OCTOBRE
par M. Léon Teisserenc de Bort.

Rem. *La fréquence relative de chaque vent est figurée par la longueur du rayon de direction opposée, comptée à partir du grand cercle des roses. — Les signes qui expriment la force du vent sont de longueur proportionelle à la fréquence relative de chaque intensité; ils correspondent aux notations, écrites et chiffrées, suivantes:*

Roses en Mer	Roses en Algérie 0-7
	7.6
G. frais bon frais	5
F. brise B. brise	4
Jolie brise	3
Petite brise	2
Légère brise	1

Bureau Central Météorologique de France

Circulation atmosphérique en M

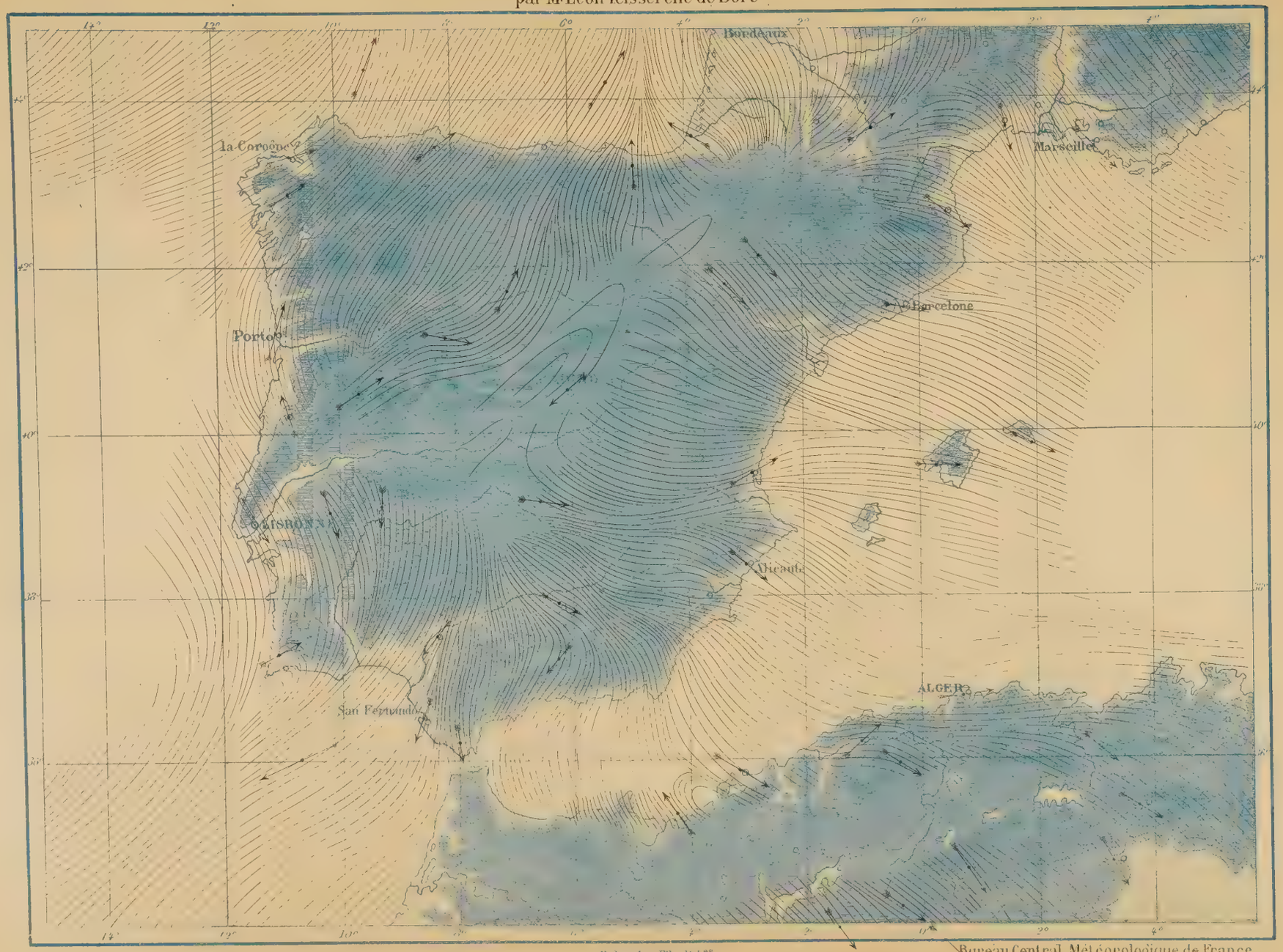


PÉNINSULE IBÉRIQUE.

Bureau Central Météorologique de France

CARTE FIGURANT LE DÉPLACEMENT DE L'AIR EN JANVIER

par Mr Léon Teisserenc de Bort

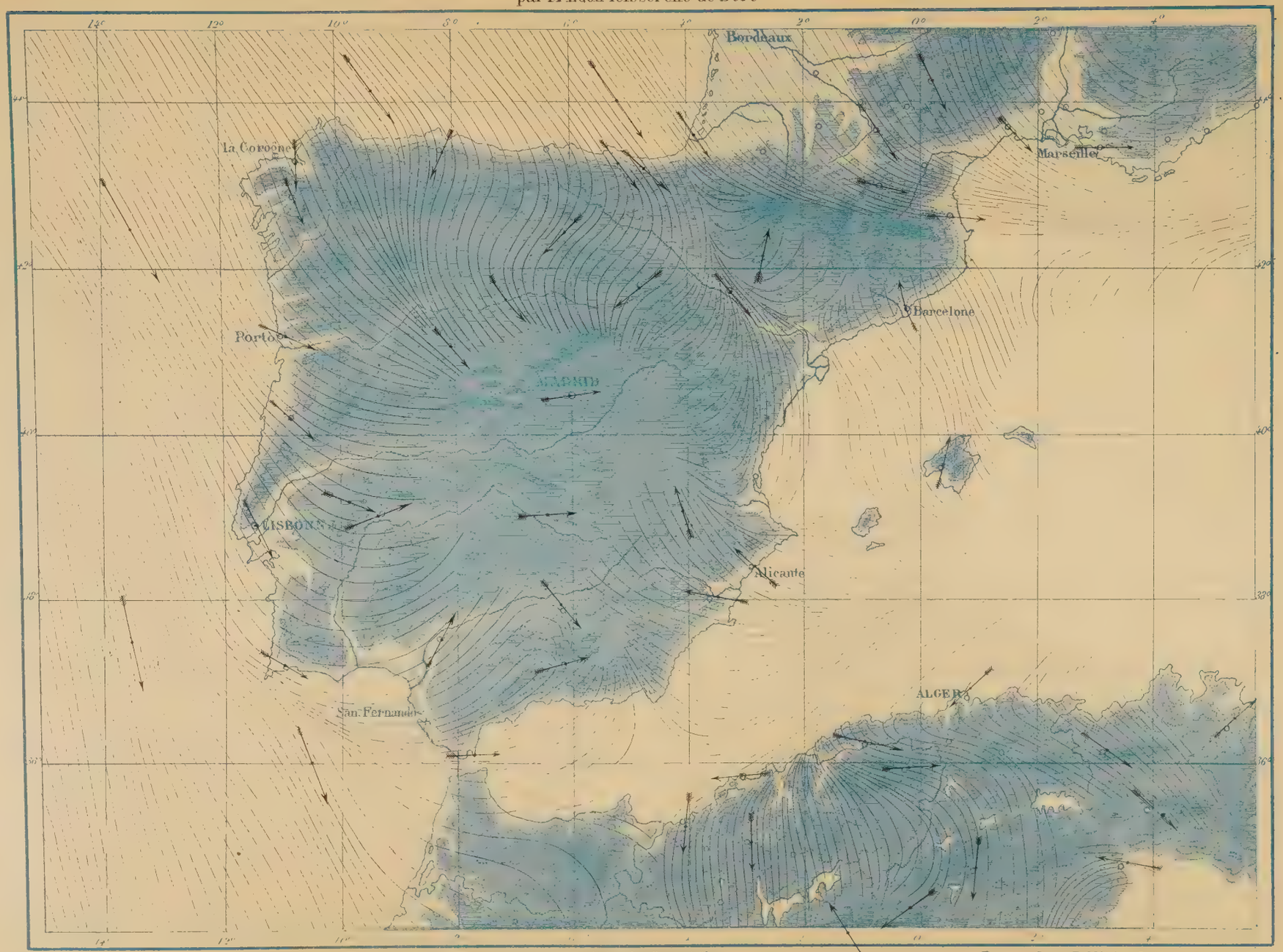


Erhard et Fils lith^es

Bureau Central Météorologique de France

CARTE FIGURANT LE DÉPLACEMENT DE L'AIR EN JUILLET

par Mr Léon Teisserenc de Bort

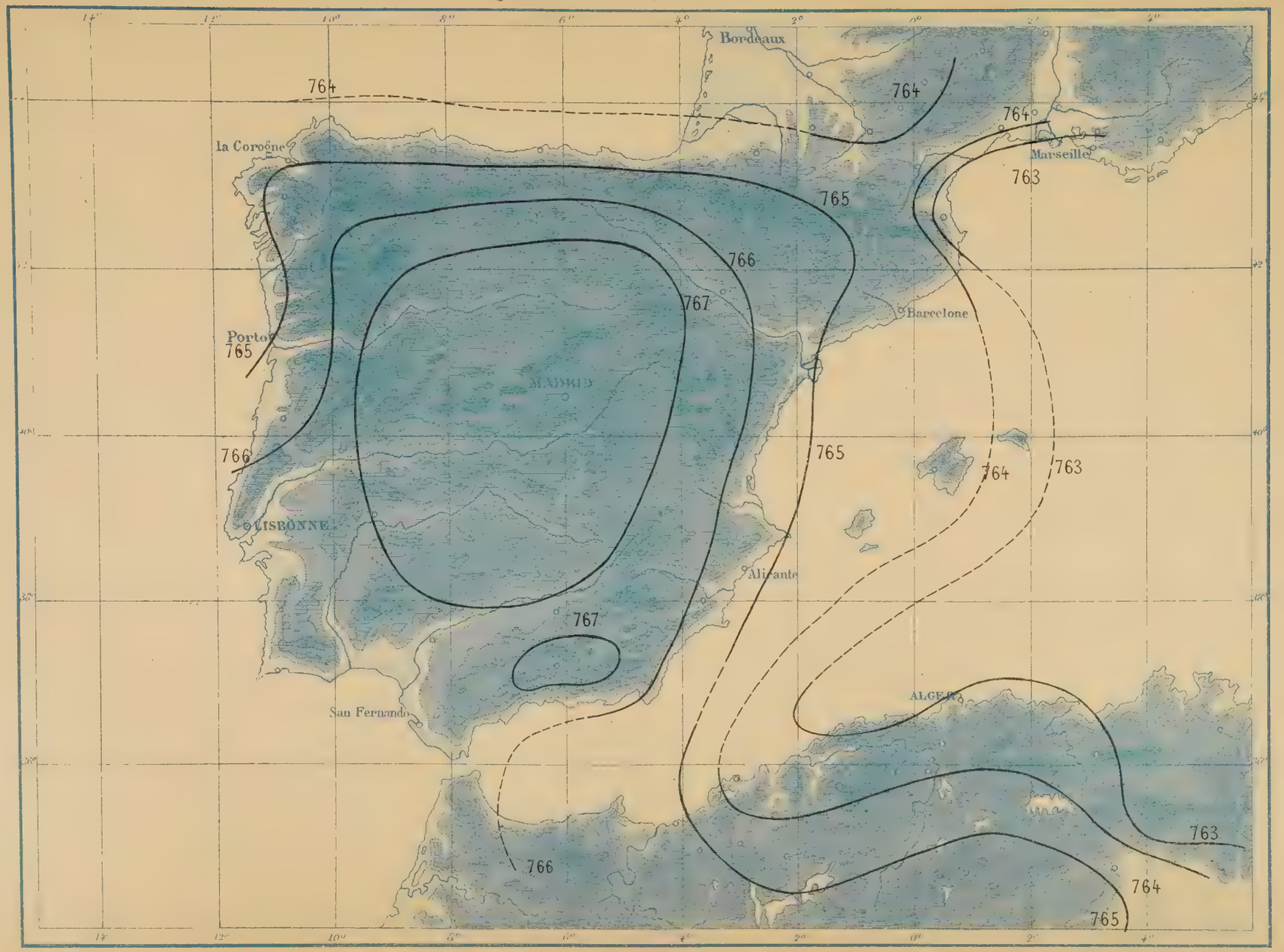


Erhard et Fils lith.

Bureau Central Météorologique de France

ISOBARES MOYENNES DE JANVIER À 9ʰ ET 10 HEURES DU MATIN

par Mr Léon Teisserenc de Bort

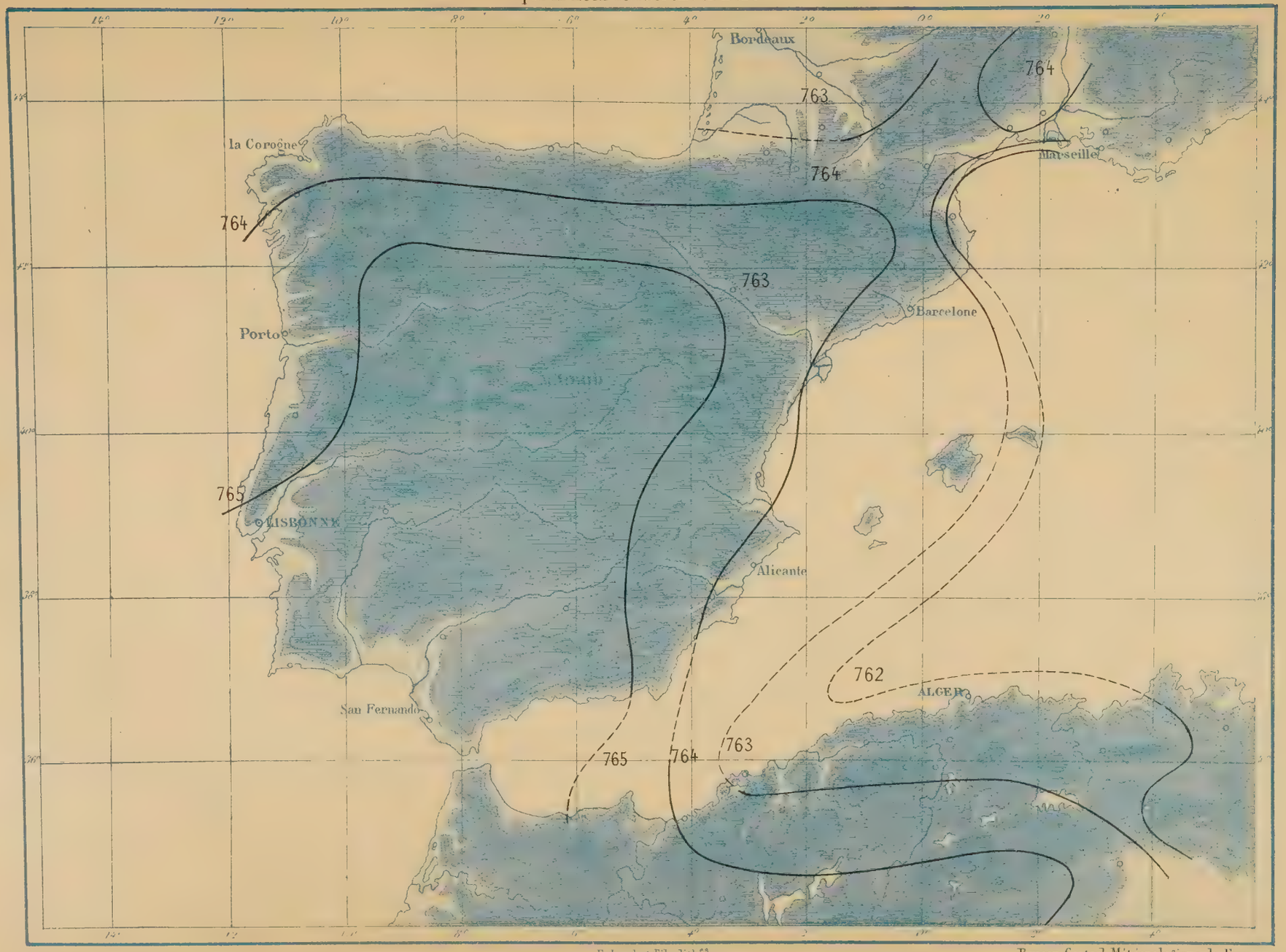


Erhard et Fils lith

Bureau Central Météorologique de France

ISOBARES MOYENNES DE JANVIER À 3 ET 4 HEURES DU SOIR

par Mr Léon Teisserenc de Bort



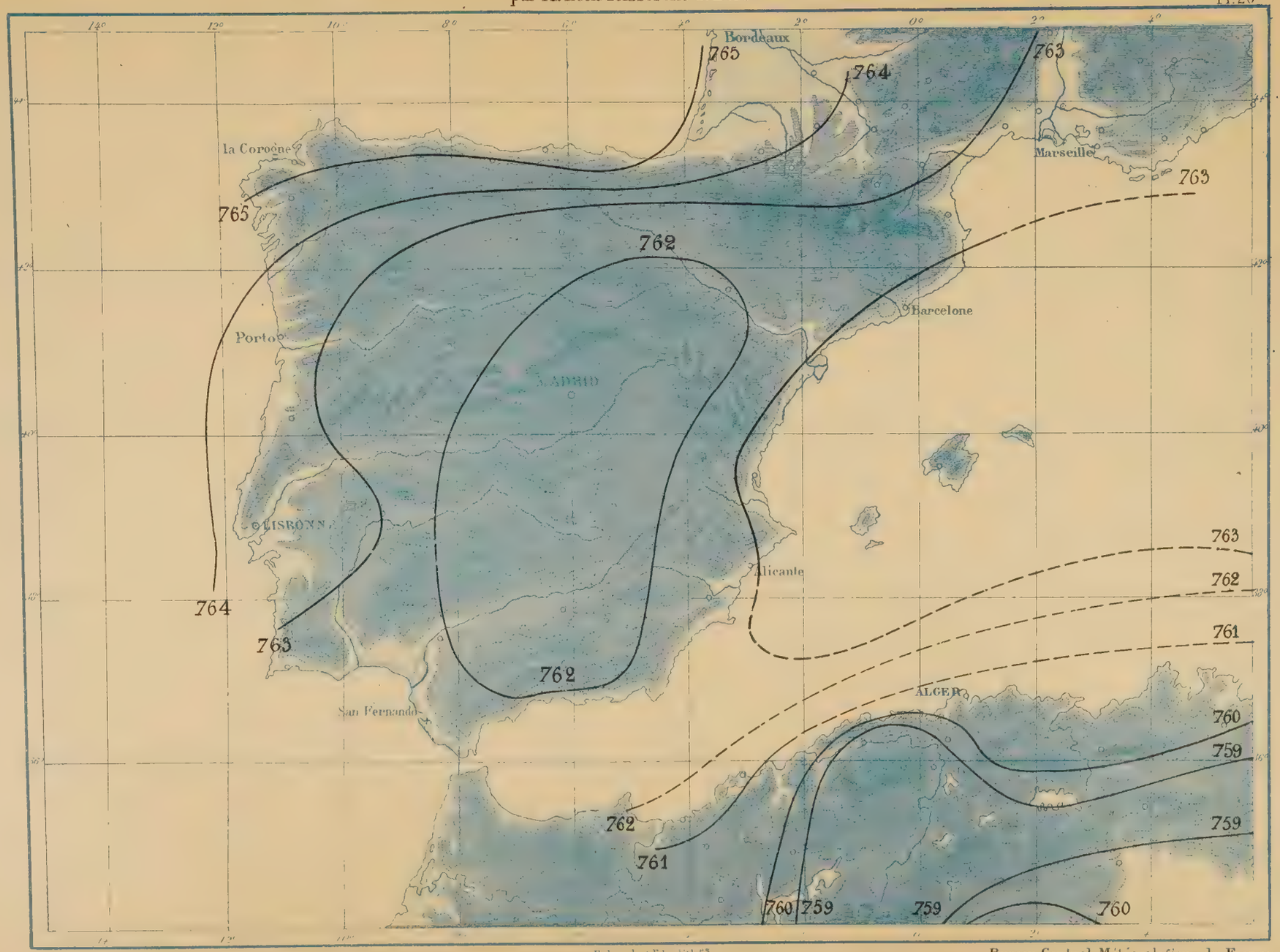
Erhard et Fils lith.es

Bureau Central Météorologique de France

ISOBARES MOYENNES DE JUILLET À 9 ET 10 HEURES DU MATIN

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl. 20



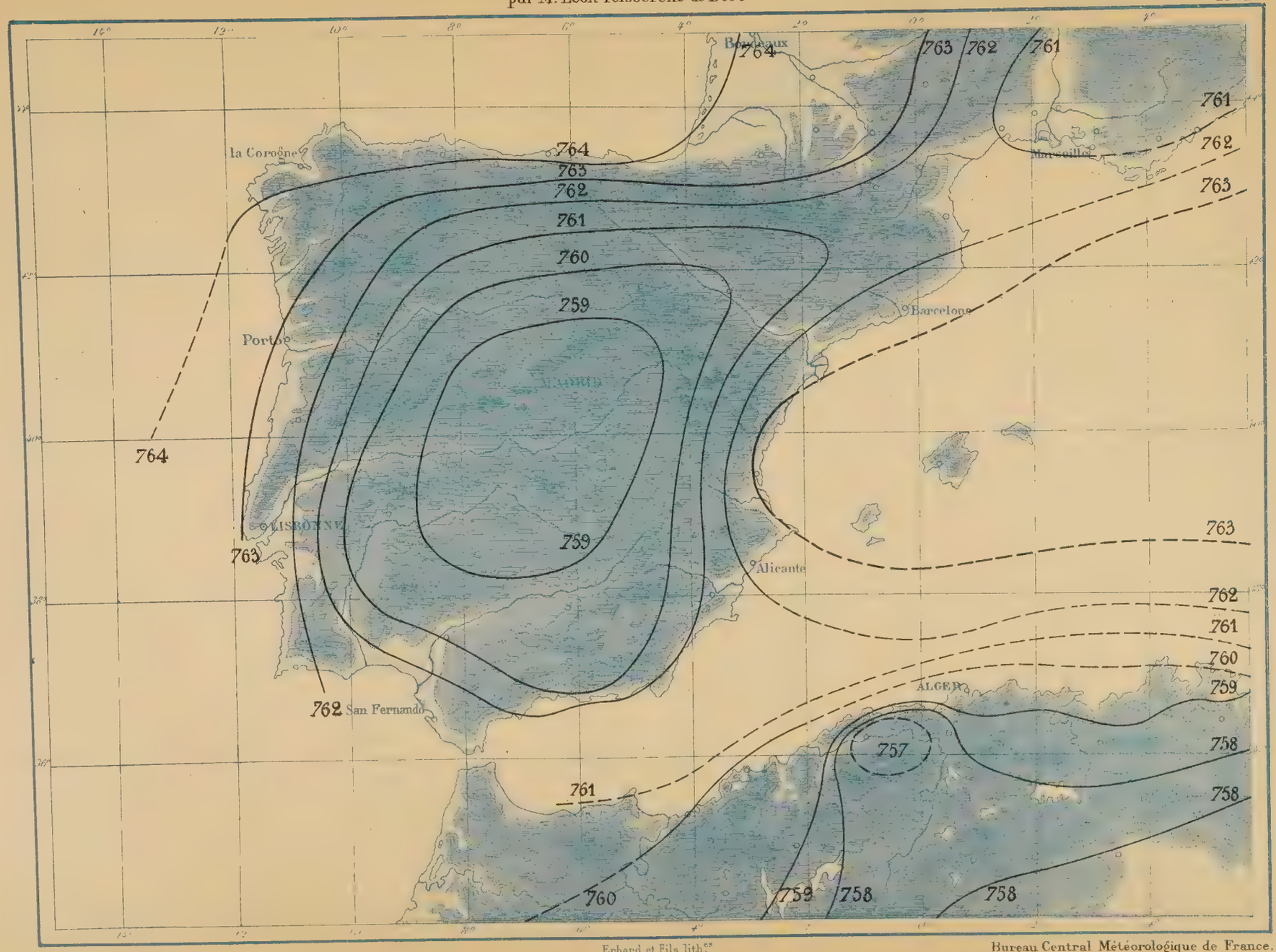
Erhard et Fils lith.es

Bureau Central Météorologique de France.

ISOBARES MOYENNES DE JUILLET À 3 ET 4 HEURES DU SOIR

par Mr Léon Teisserenc de Bort

Pl. 21

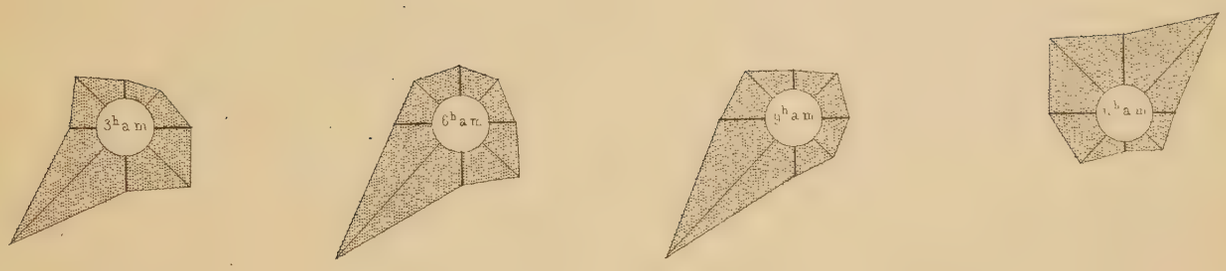


Erhard et Fils lith.es

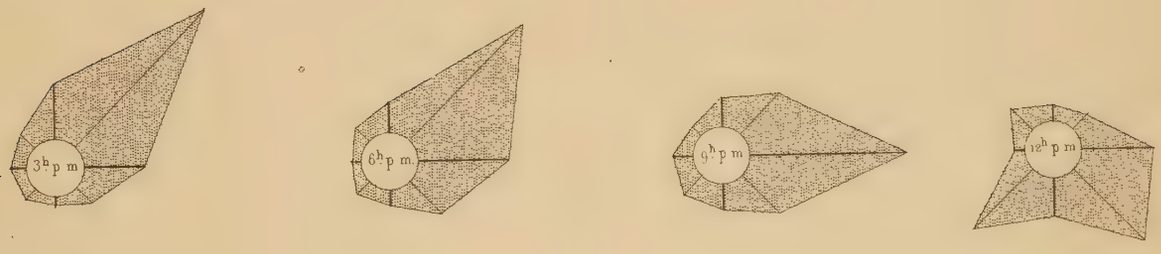
Bureau Central Météorologique de France.

MADRID

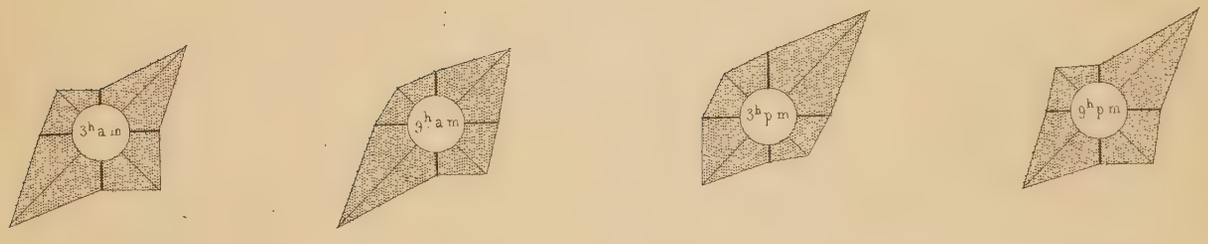
Juillet



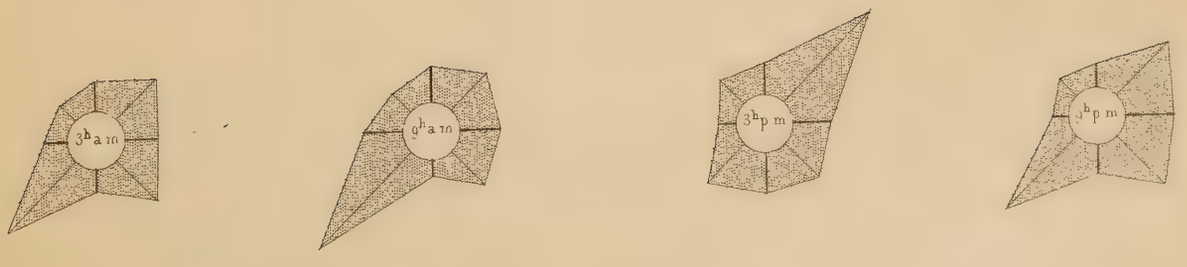
Juillet



Janvier



Mars

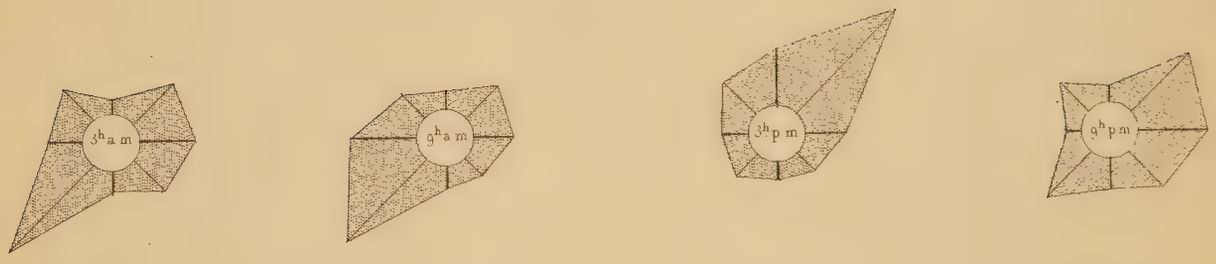


Gravé et imprimé par Erhard.

MADRID

Octobre

Mai



LISBONNE

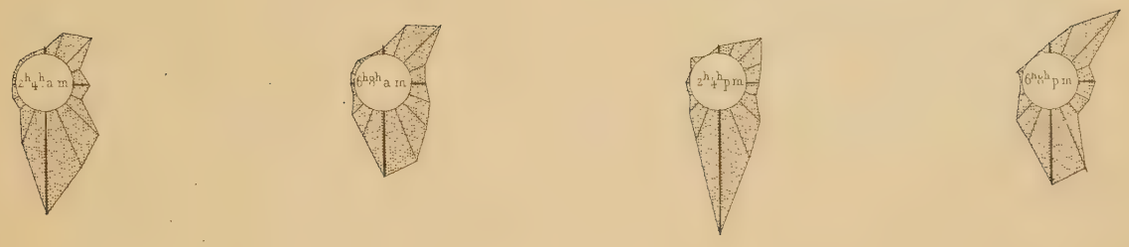
Juillet

Janvier

Gravé et imprimé par Erhard.

LISBONNE

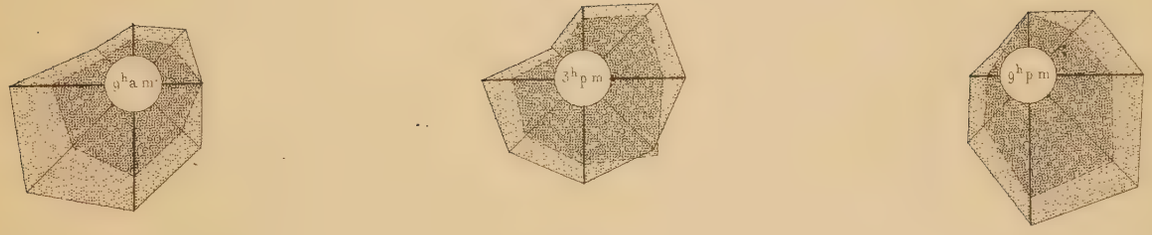
Mars



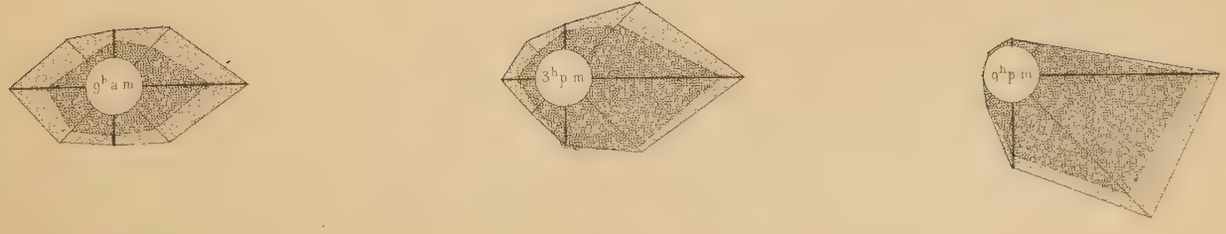
Mai

CAMPO MAÏOR

Janvier



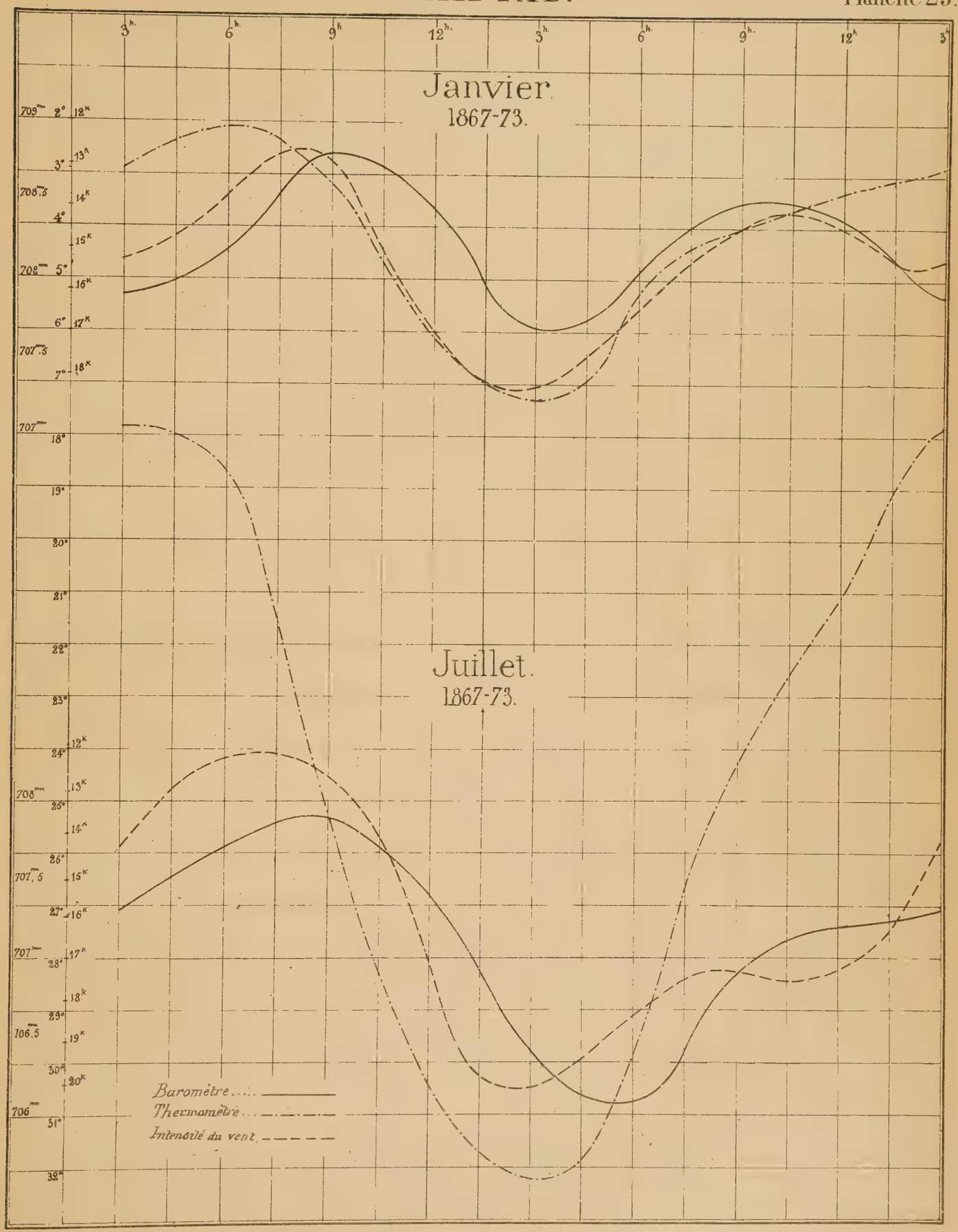
Juillet



Gravé et imprimé par Erhard.

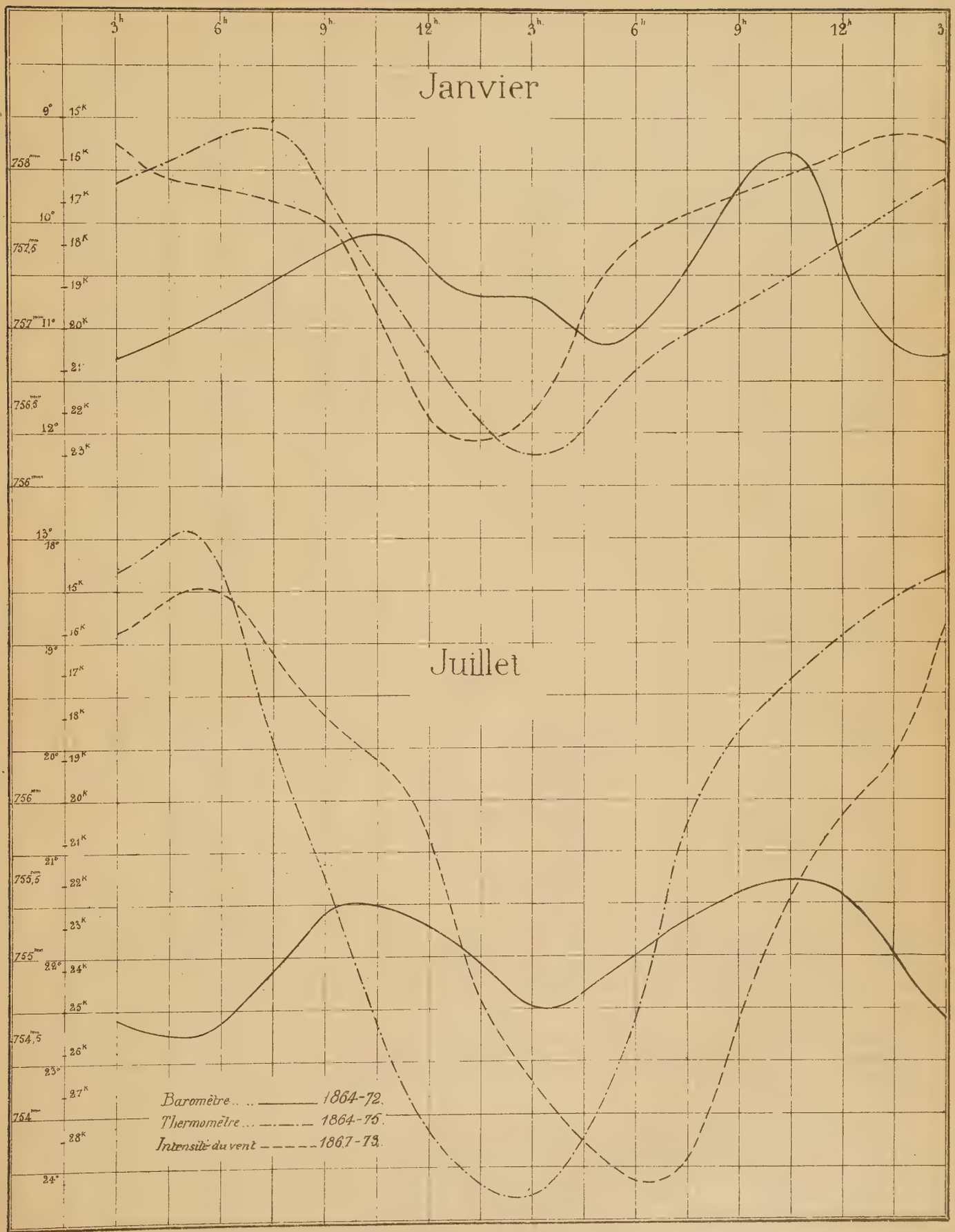
MADRID.

Planche 25.

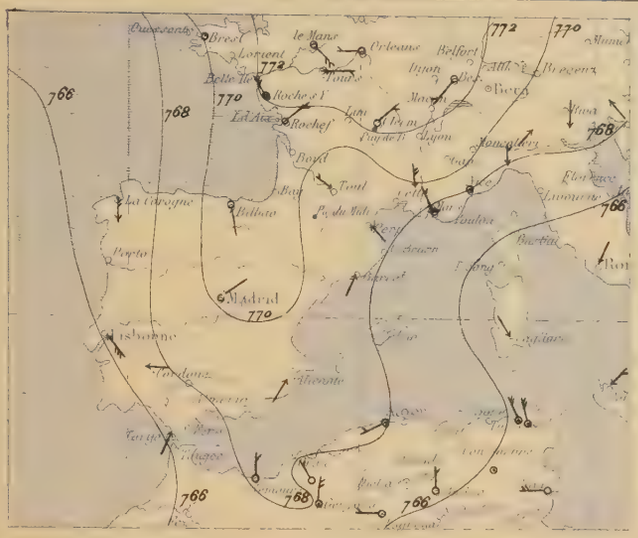


LISBONNE.

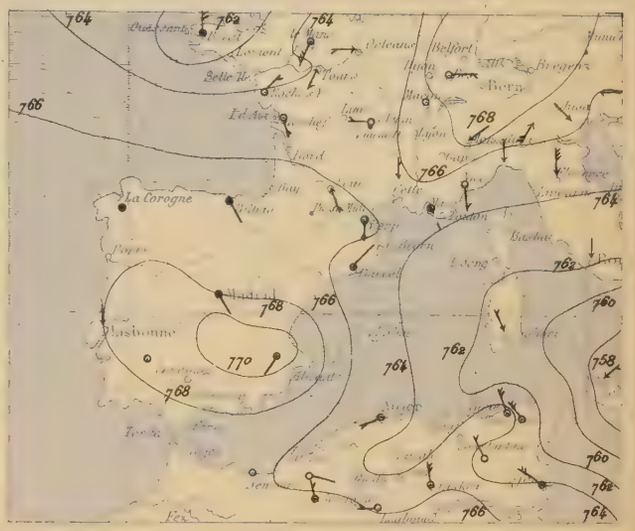
Planche 26.



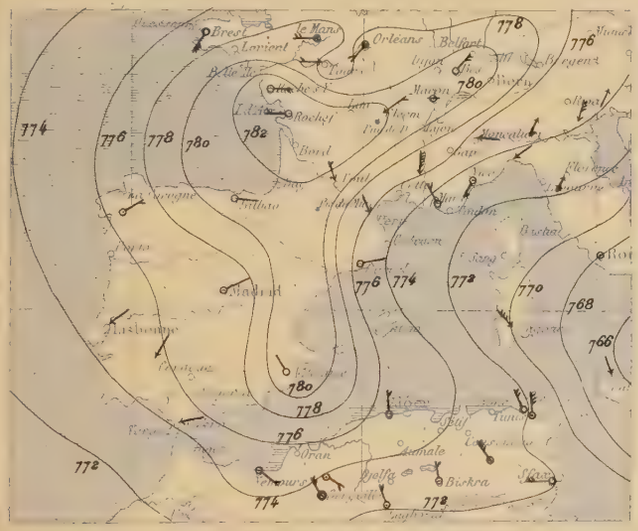
Pression à 12h 53 t.m. Paris 2 Janvier 1878



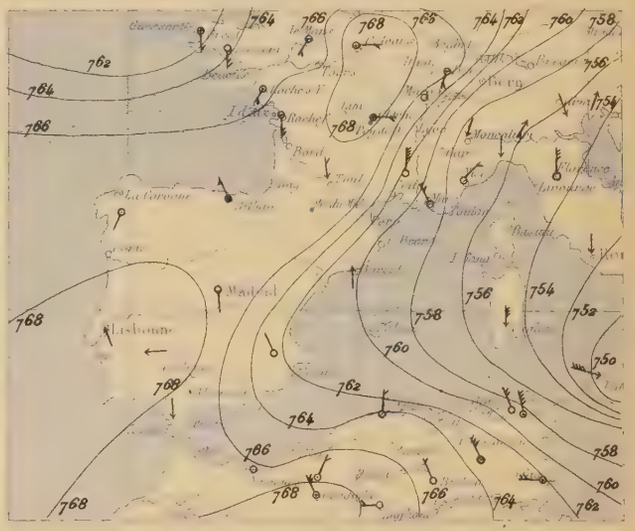
Pression à 12h 35 t.m. Paris 4 Janvier 1878



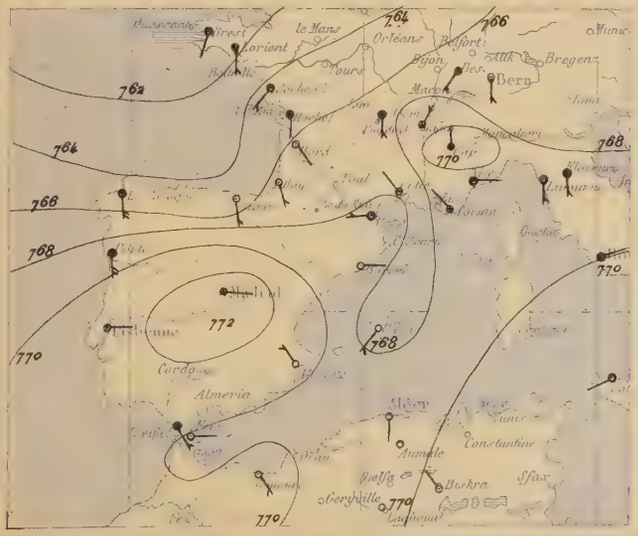
Pression à 12h 53 t.m. Paris 14 Janvier 1878



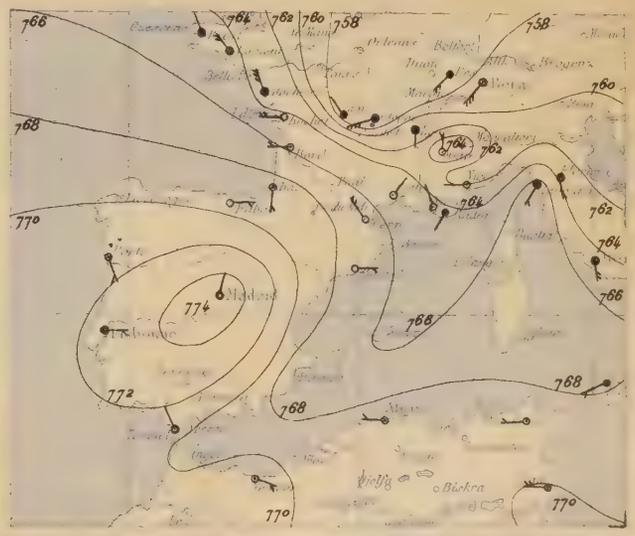
Pression à 12h 53 t.m. Paris 27 Janvier 1878



Pression à 8 h matin — 1er Janvier 1879

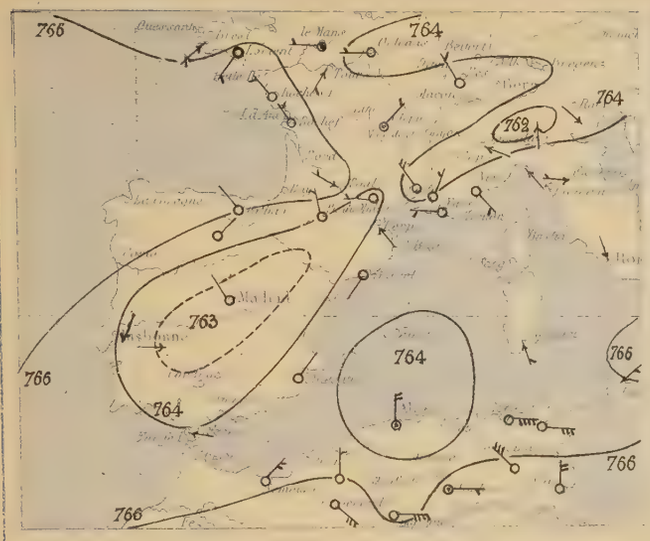


Pression à 8 h matin. — 2 Janvier 1879

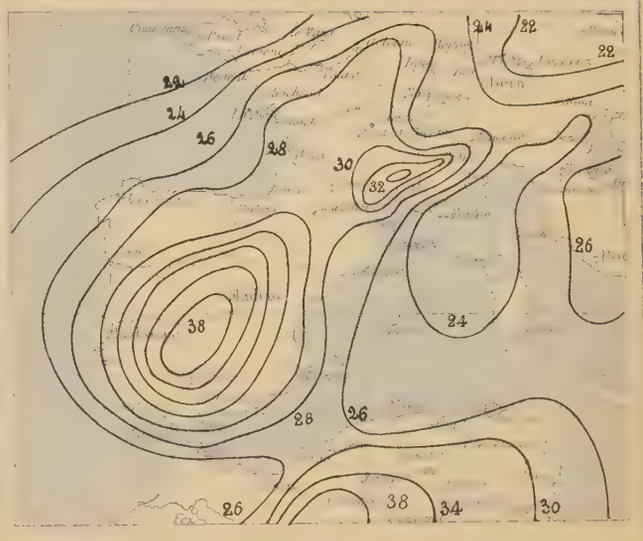


Bureau Central Météorologique de France

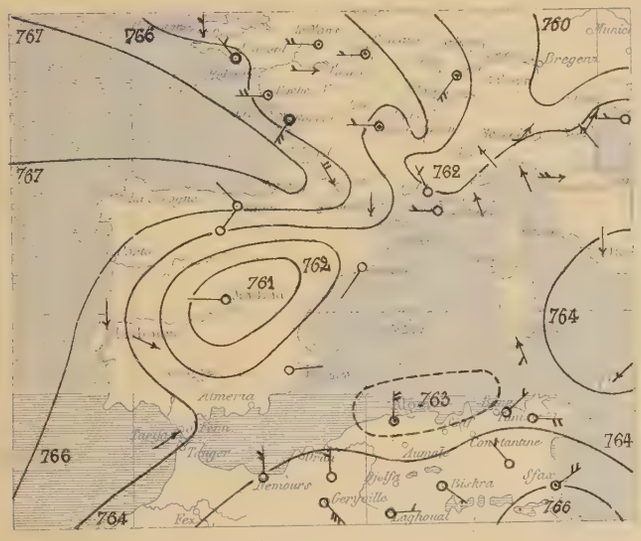
Pression à 12h 53 t.m. Paris. 6 Juillet 1878



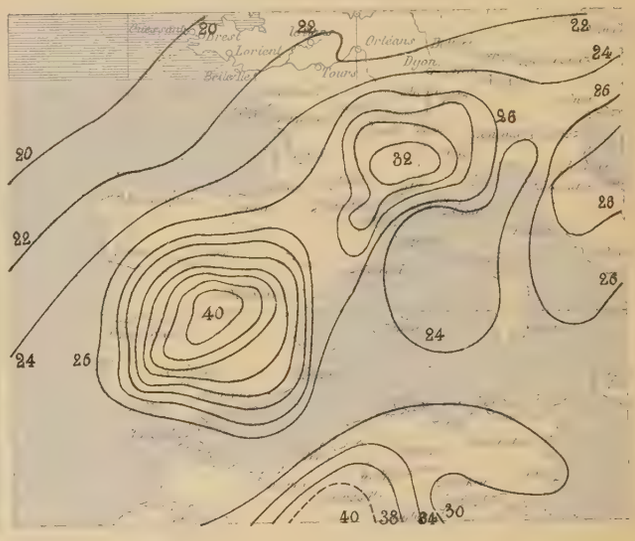
Température à 12h 53 t.m. Paris. 6 Juillet 1878



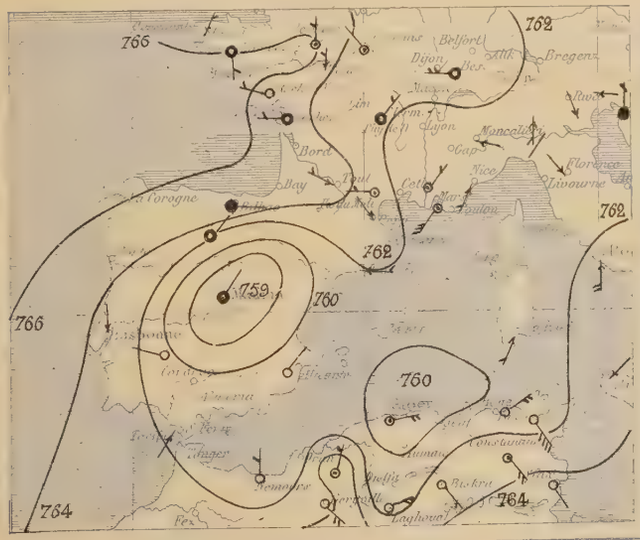
Pression à 12h 53 t.m. Paris 7 Juillet 1878



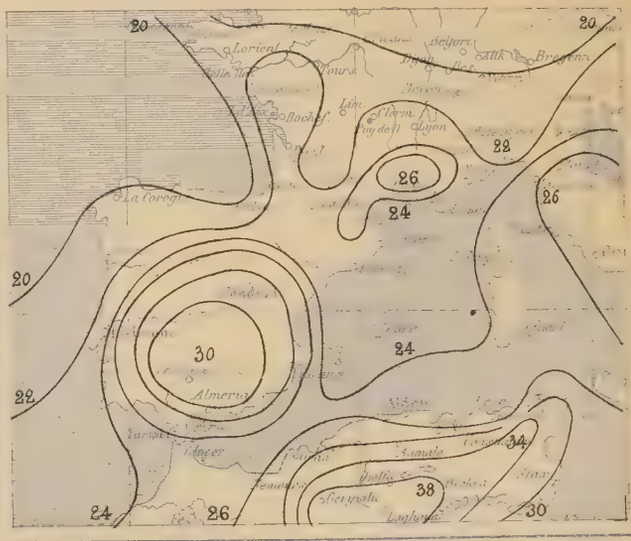
Température à 12h 53 t.m. Paris. 7 Juillet 1878



Pression à 12h 53 t.m. Paris. 8 Juillet 1878

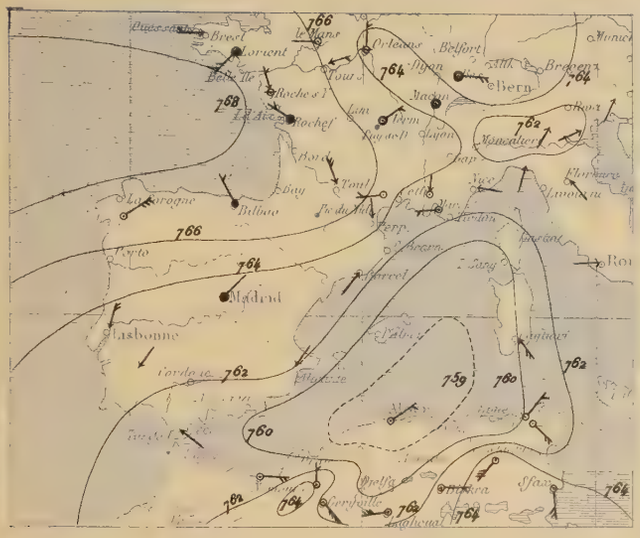


Température à 12h 53 t.m. Paris. 8 Juillet 1878

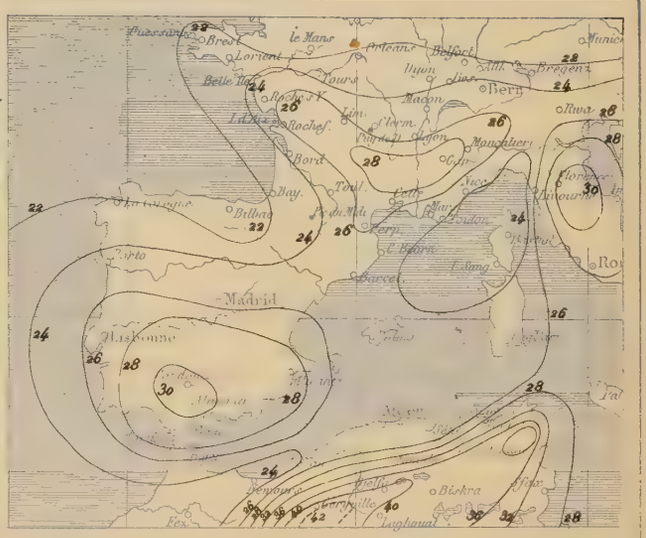


Bureau Central Météorologique de France

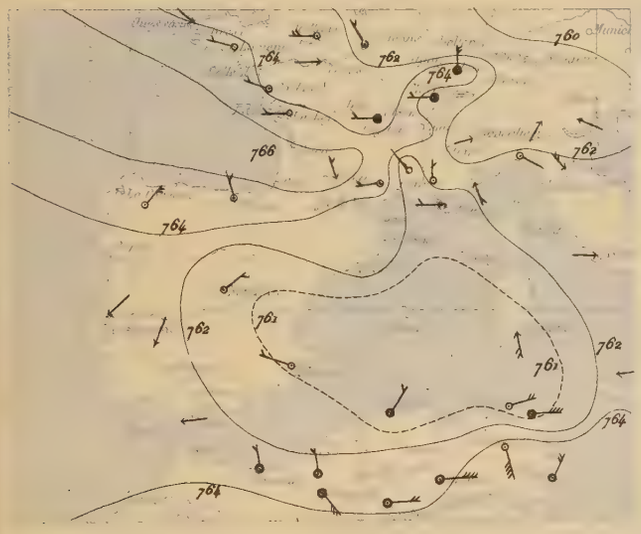
Pression à 12h 53 t.m. Paris 9 Juillet 1878



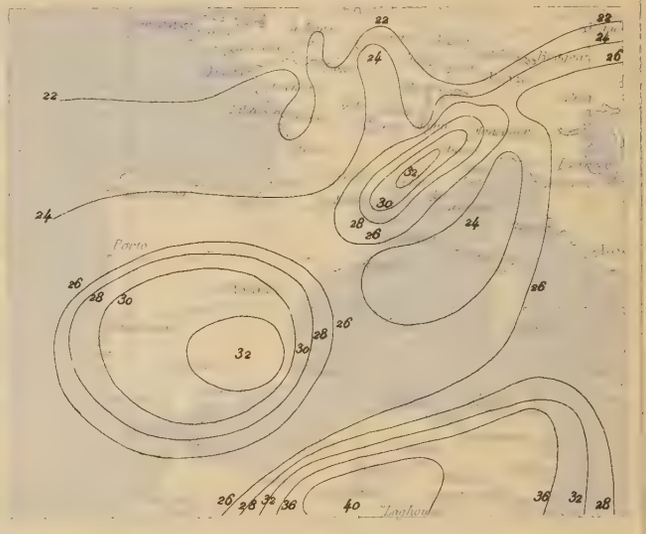
Température à 12h 53 t.m. Paris 9 Juillet 1878



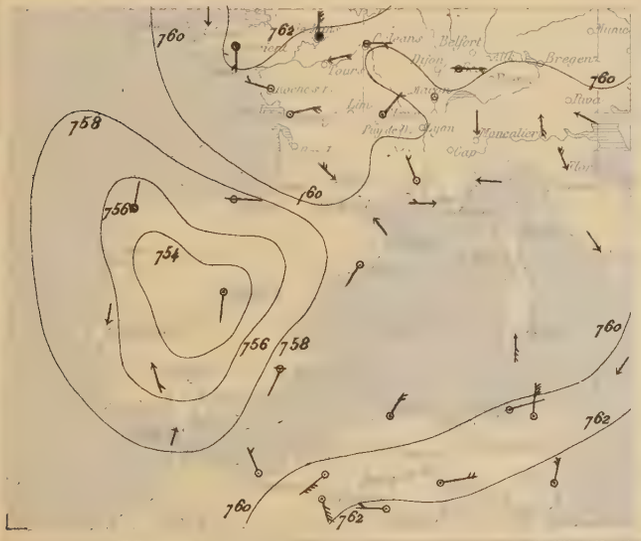
Pression à 12h 53 t.m. Paris 10 Juillet 1878



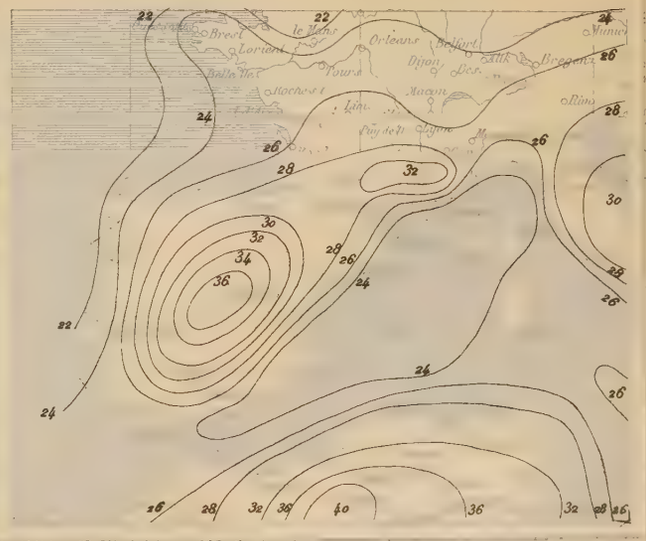
Température à 12h 53 t.m. Paris 10 Juillet 1878



Pression à 12h 53 t.m. Paris 29 Juillet 1878

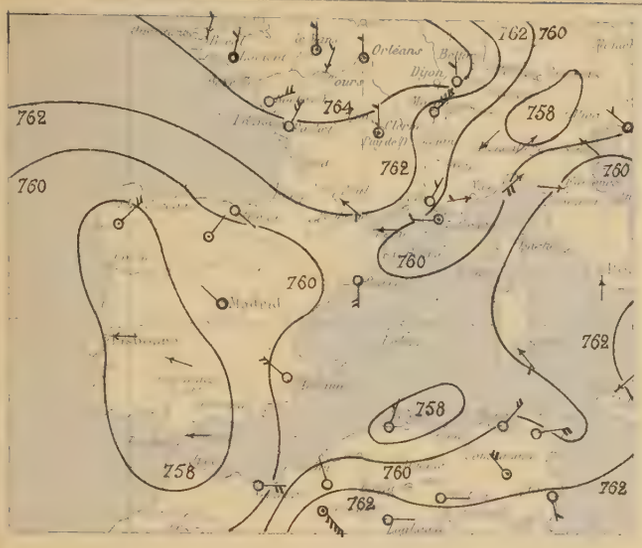


Température à 12h 53 t.m. Paris 29 Juillet 1878

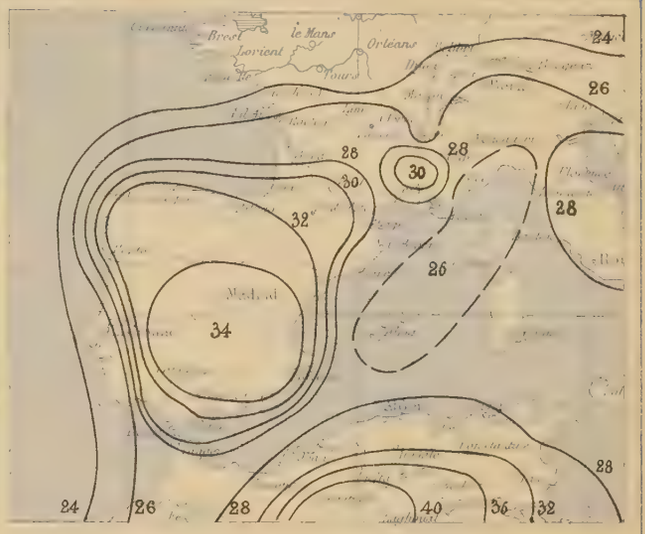


Bureau Central Météorologique de France

Pression à 12h 53 t.m. Paris. 30 Juillet 1878

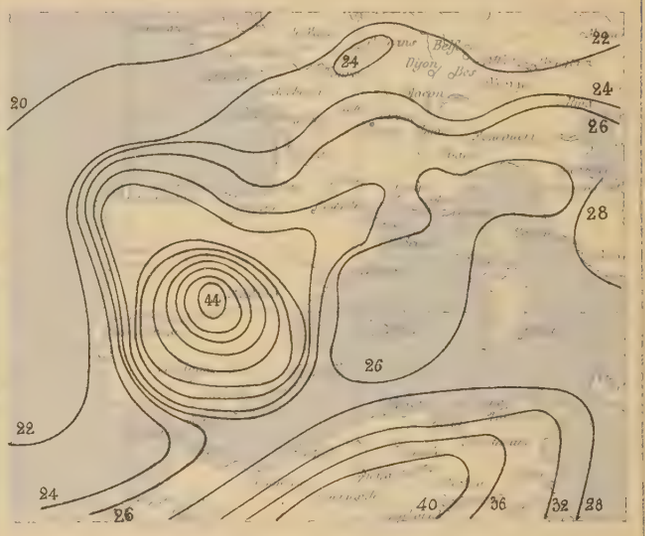


Température à 12h 53 t.m. Paris. 30 Juillet 1878

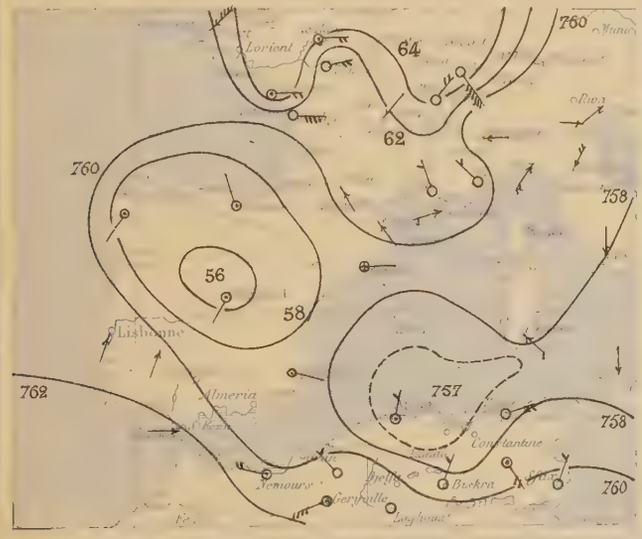


Pression à 12h 53 t.m. Paris 31 Juillet 1878

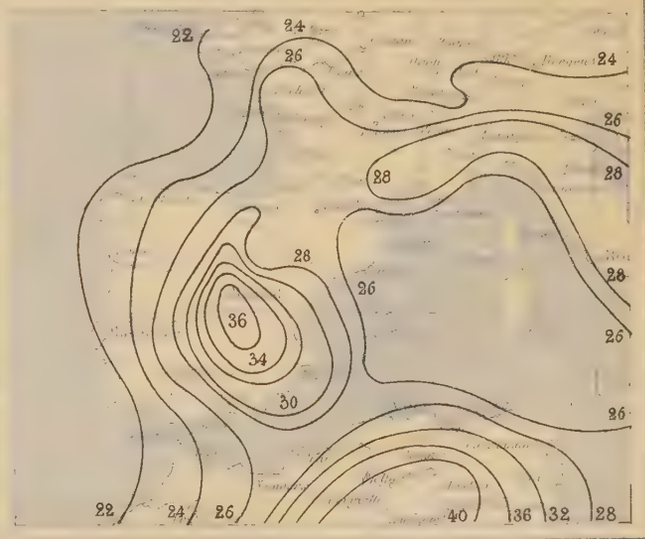
Température à 12h 53 t m Paris 31 Juillet 1878



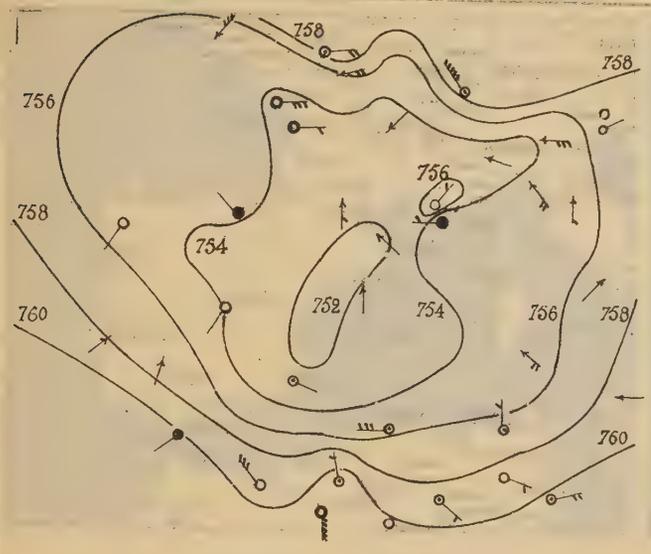
Pression à 12h 53 t.m. Paris 1er Août 1878



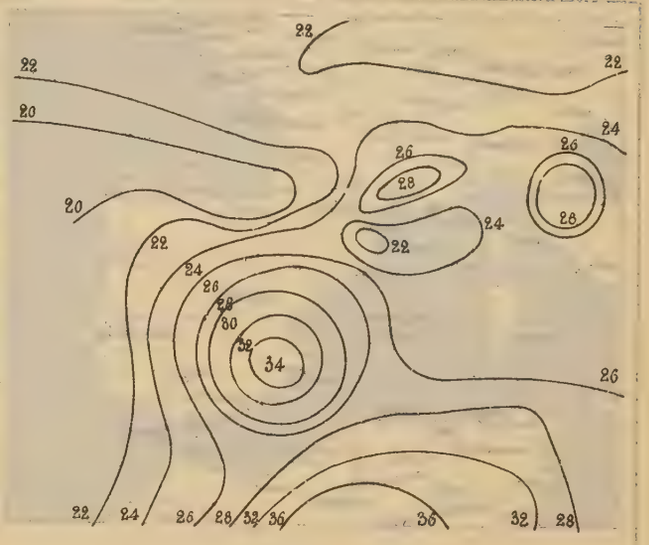
Température à 12h 53 t.m. Paris. 1er Août 1878



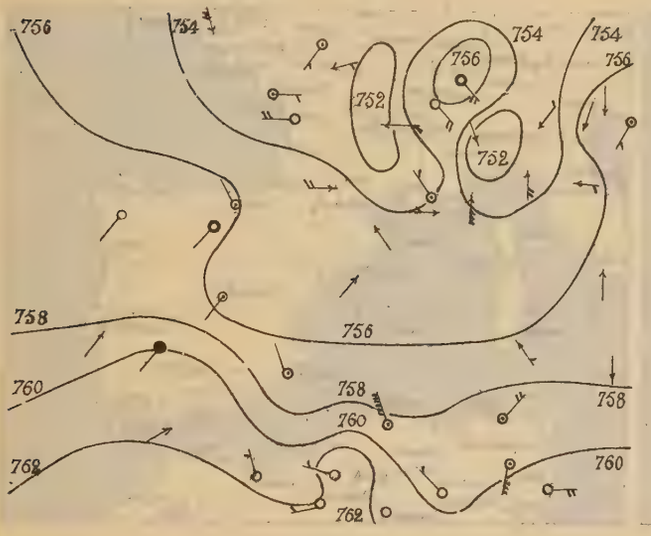
Pression a 12h 53 t.m. Paris. 2 Août 1878



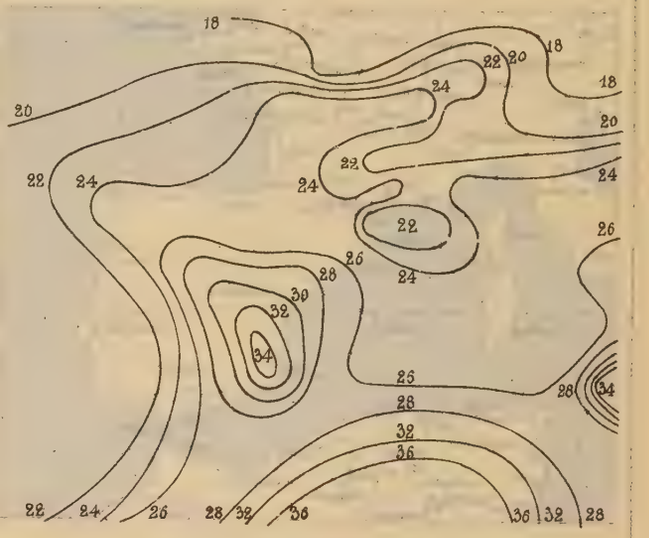
Température à 12h 53 t.m. Paris. 2 Août 1878



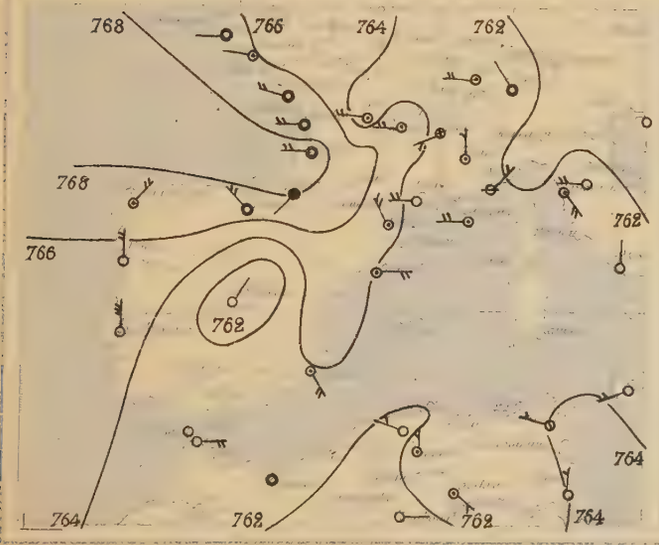
Pression à 12h 53 t.m. Paris. 3 Août 1878



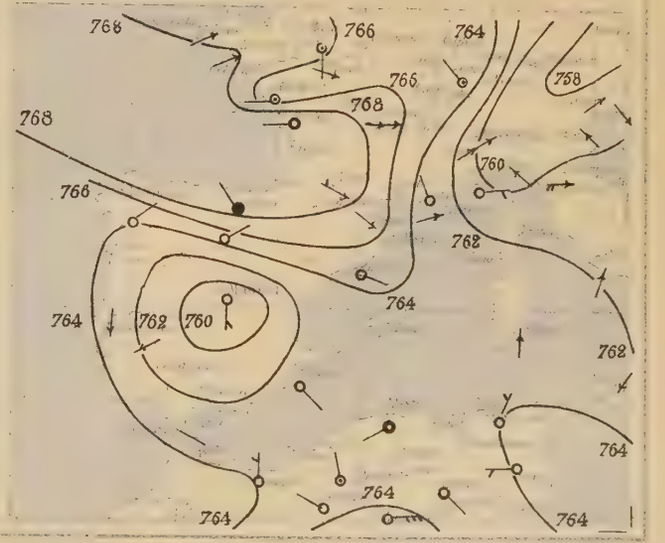
Température à 12h 53 t.m. Paris 3 Août 1878



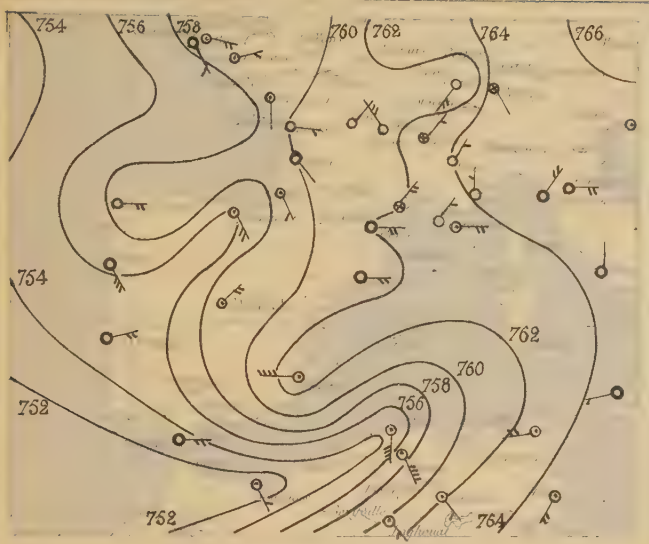
Pression à 7h matin _ 27 Juillet 1879



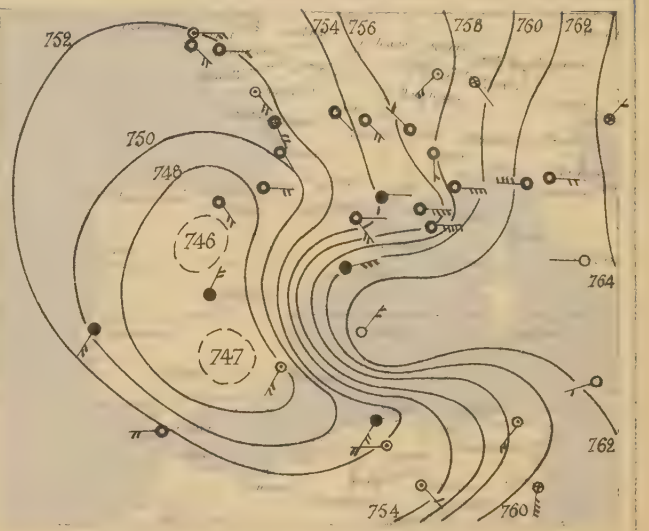
Pression à 12h 53 t.m. Paris 27 Juillet 1879



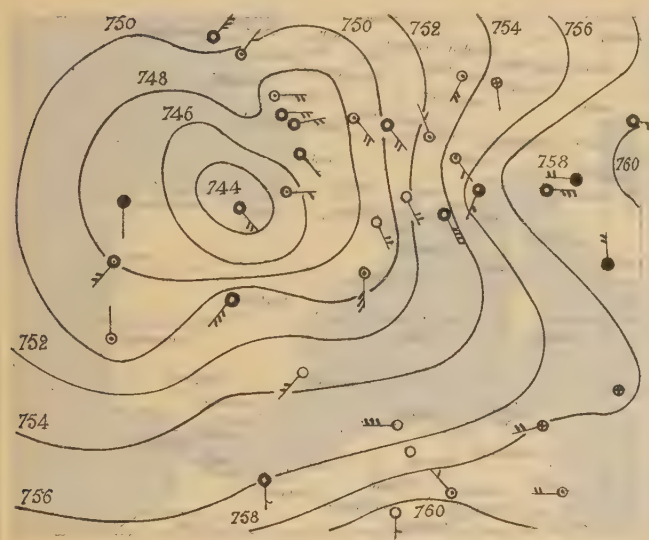
Pression à 8h matin_18 Mars 1879



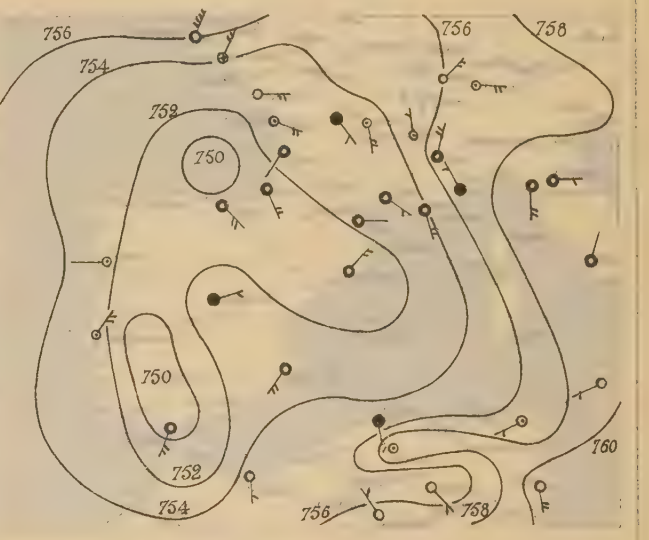
Pression à 8h matin_19 Mars 1879



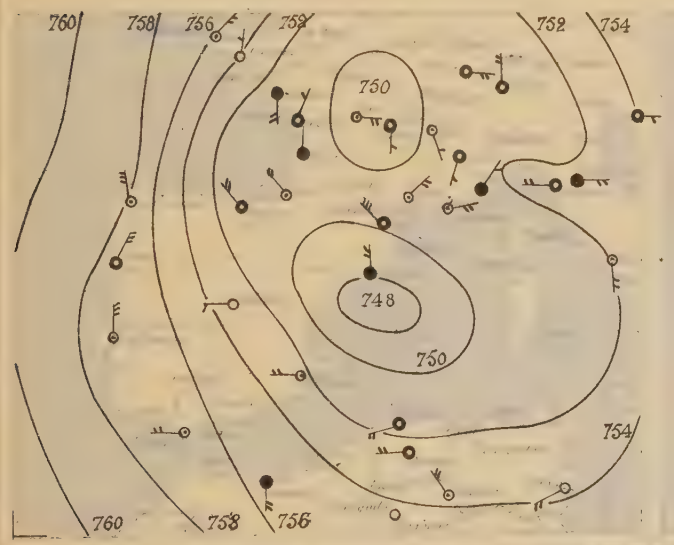
Pression à 8h matin_20 Mars 1879



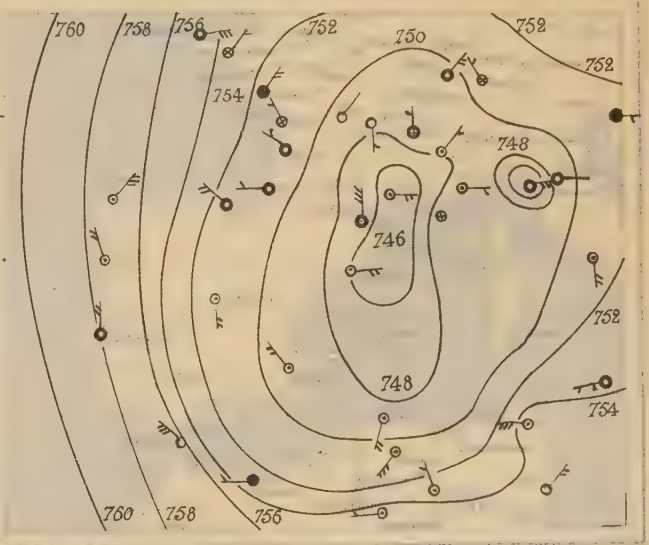
Pression à 8h matin_21 Mars 1879



Pression à 8h matin_22 Mars 1879

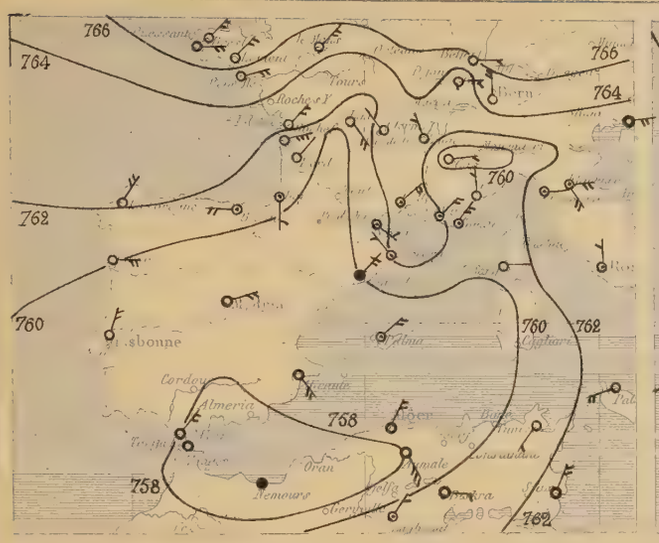


Pression a 8h matin_23 Mars 1879

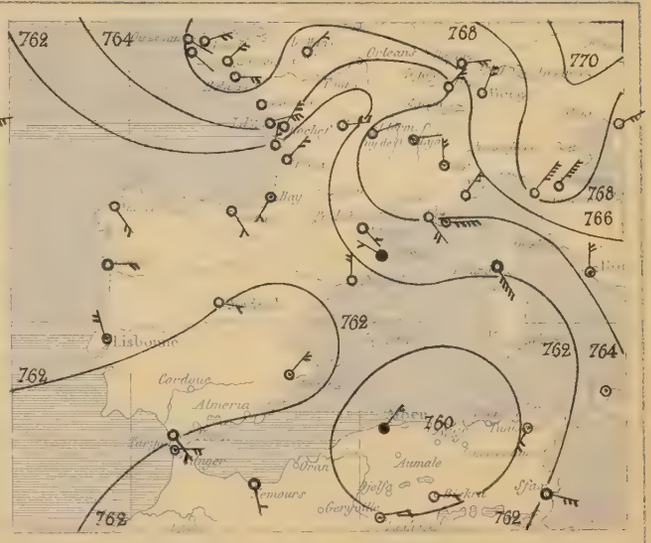


Bureau Central Météorologique de France

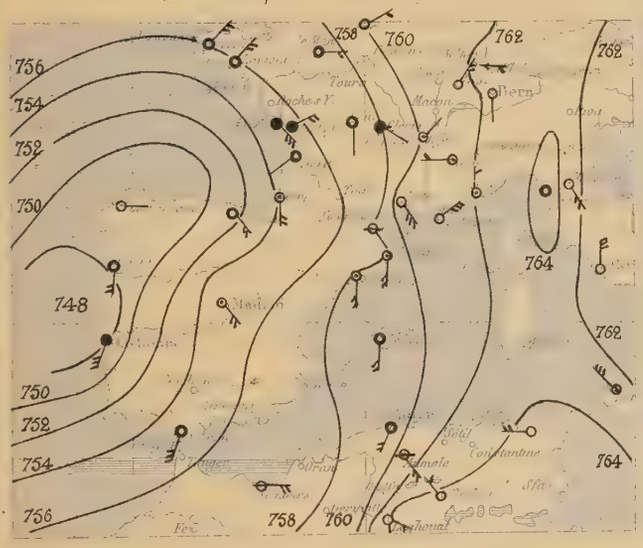
Pression à 8h. matin _ 22 Mars 1880



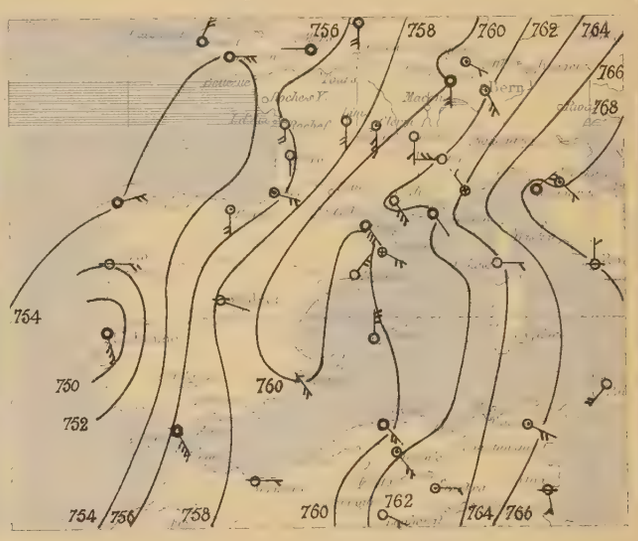
Pression à 8h. matin _ 23 Mars 1880



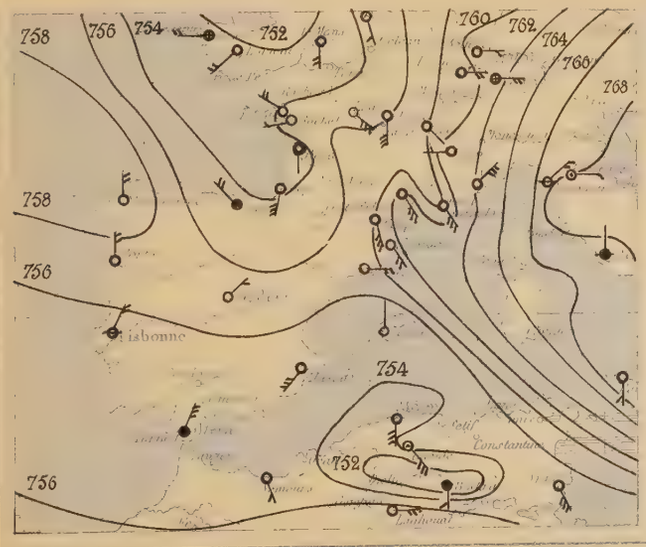
Pression à 7h. matin _ 13 Avril 1880



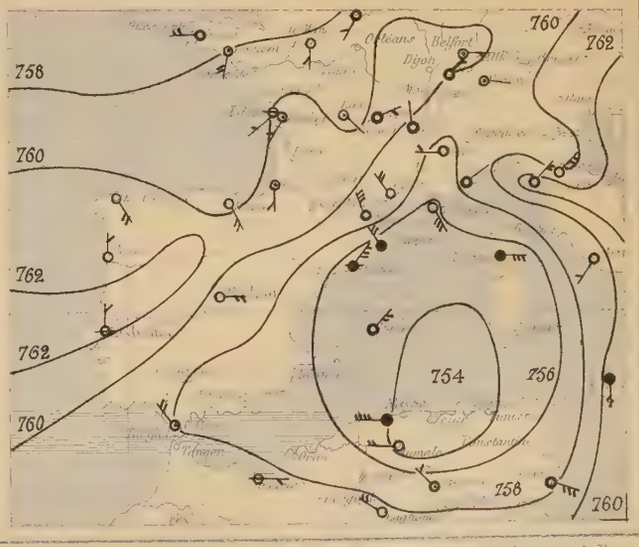
Pression à 7h. matin _ 14 Avril 1880



Pression à 7h. matin _ 15 Avril 1880



Pression à 7h. matin _ 16 Avril 1880



Bureau Central Météorologique de France

TABLE DES MATIÈRES.

TEXTE.

Pages.

THÉORIE DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE, par M. Maurice DE TASTES 1

ÉTUDE DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE SUR LES CONTINENTS, par M. Léon TEISSERENC DE BORT.

Péninsule ibérique. — Introduction 19

Péninsule ibérique. — Caractères généraux de la circulation atmosphérique autour de la Péninsule 23

Caractères de la circulation dans la Péninsule 24

Variation diurne de la température et de la pression en Espagne 30

Circulation atmosphérique journalière 33

Remarques sur la construction des Cartes journalières 36

Documents qui ont servi à la construction des Cartes moyennes 36

Températures 38

Pression barométrique 47

Direction du vent 55

NOUVELLES RECHERCHES SUR LE CLIMAT DU SÉNÉGAL, par le Dr A. BORIUS, d'après les observations météorologiques faites pendant cinq ans (1874-1878) 61

Aperçu général sur le climat de la Sénégambie 62

Climat de Saint-Louis 67

RÉSUMÉS ANNUELS DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites pendant cinq ans (1874-1878) à l'Observatoire fondé en 1873 à Saint-Louis (Sénégal), par le Dr A. BORIUS 77

PLANCHES.

THÉORIE DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE, par M. Maurice DE TASTES ..... 1 à 3

ÉTUDE DE LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE SUR LES CONTINENTS, par M. Léon TEISSERENC DE BORT ..... 1 à 33

FIN.

6161 Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55.